

編 修 趣 意 書

(教育基本法との対照表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
106-56	高等学校	理 科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

1. 編修の基本方針

本教科書は、生徒が、物質とその変化に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察・実験を行うことなどを通して、物質とその変化を科学的に探究するために必要な資質・能力を育成することを目指して編修しました。そのため、物質とその変化を題材にした話題を豊富に掲載し、本文中に、多数の観察・実験を配置しました。また、全体を通して、探究的な学習展開になるように構成し、物質とその変化に関する基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的に探究する力を育成するとともに、習得した知識・技能を活用して化学と日常生活や社会との関わりを考える力が身に付くように意を用いました。

本教科書は、これらを踏まえて、教育基本法に示された教育の目標を達成し、上記の資質・能力が身に付くよう、下記の基本方針に基づいて編修しました。

- (1) 物質とその変化に関する観察・実験などを通して、化学に対する興味・関心を高め、理科の見方・考え方を働かせて、生徒自らが主体的に疑問をもち、学習活動の計画を立て、見通しをもって、探究的に学習することができるように内容を配列する。
- (2) 物質とその変化について探究的に学習することを重視し、課題を把握し、見通しをもって観察・実験を行い、結果を自分なりに分析・解釈して、自らの考察について表現するなどの一連の過程を通して、また、それらの一連の過程を具体的に記述することを通して、探究的に学習の方法の基礎を身に付け、科学的に探究する力の基礎を育成することができるようにする。
- (3) 主体的・対話的で探究的な学習活動を通して、生徒自らが科学的な概念や原理・法則を習得し、それらの活動を適切に配置することで、知識を体系化できるように配慮する。
- (4) 化学と日常生活や社会との関連にかかわる記述を充実させ、化学を学ぶ楽しさや、化学の有用性を実感できるようにする。

2. 対照表

図書の構成・内容	特に意を用いた点や特色	該当箇所
序章 化学とは何か	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な観察・実験を通して、自然の事物・現象や科学技術に対する興味・関心を高め、科学的に探究する力と態度を育成するようにしました（第1号）。 	11ページ
	<ul style="list-style-type: none"> 目的意識や見通しをもって学習活動が行えるよう、探究的な学習展開を工夫しました（第2号）。 	6-11ページ
	<ul style="list-style-type: none"> 協働的な学習活動を通して、科学的に探究する力を育み、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うように配慮しました（第3号）。 	6-11ページ
1 編 物質の構成 ■1章 物質の成分と構成元素 ■2章 原子の構造と元素の周期表 ■3章 化学結合	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な観察・実験を通して、自然の事物・現象や科学技術に対する興味・関心を高め、科学的に探究する力と態度を育成するようにしました（第1号）。 	[1章] 19、26、31ページ [3章] 72、84ページ
	<ul style="list-style-type: none"> 目的意識や見通しをもって学習活動が行えるよう、「Let's start!」「学習の問い」を設けるなど、探究的な学習展開を工夫しました（第2号）。 化学の有用性や、化学と日常生活、職業との関連を、読み物資料などで豊富に紹介しました（第2号）。 	[1章] 14、15、21、28ページ [2章] 36、42ページ [3章] 54、58、62、78、82ページ
	<ul style="list-style-type: none"> 協働的な学習活動を通して、科学的に探究する力を育み、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うように配慮しました（第3号）。 	[1章] 14、20、27、28ページなど [2章] 36、40、48ページなど [3章] 77、79、86～88ページなど
	<ul style="list-style-type: none"> 協働的な学習活動を通して、科学的に探究する力を育み、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うように配慮しました（第3号）。 	[1章] 20ページ [2章] 49ページ [3章] 85ページ
	<ul style="list-style-type: none"> 身近な自然や素材とかかわる観察・実験や、読み物資料を充実させ、それらを用いた学習活動を通して、生命を尊重し、自然環境を保全しようとする態度の育成を図るようにしました（第4号）。 	[1章] 19、26、27、31ページ [2章] 40、48ページ [3章] 77、79、85～88ページ
	<ul style="list-style-type: none"> 日本の科学技術や伝統技術に加え、海外の化学史などの事例を豊富に紹介することで、科学技術が国際社会の平和と発展に貢献していることを理解できるようにしました（第5号）。 	[1章] 21、27ページ [2章] 39、41、44、49ページ [3章] 79ページ
	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な観察・実験を通して、自然の事物・現象や科学技術に対する興味・関心を高め、科学的に探究する力と態度を育成するようにしました（第1号）。 	[1章] 107、117ページ [2章] 142、150～151ページ [3章] 176～177、188、189ページ
2 編 物質の構成 ■1章 物質量と化学反応式 ■2章 酸と塩基 ■3章 酸化還元反応	<ul style="list-style-type: none"> 目的意識や見通しをもって学習活動が行えるよう、「Let's start!」「学習の問い」を設けるなど、探究的な学習展開を工夫しました（第2号）。 化学の有用性や、化学と日常生活、職業との関連を、読み物資料などで豊富に紹介しました（第2号）。 	[1章] 96、100、110、114ページ [2章] 128、134～135、141、146、147ページ [3章] 162、163、168、182、187ページ
	<ul style="list-style-type: none"> 協働的な学習活動を通して、科学的に探究する力を育み、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うように配慮しました（第3号）。 	[1章] 108、127ページ [2章] 136、139、141ページ [3章] 163、168、174、179、180～181、183、194ページ
	<ul style="list-style-type: none"> 協働的な学習活動を通して、科学的に探究する力を育み、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うように配慮しました（第3号）。 	[1章] 107、117、127ページ [2章] 155ページ [3章] 179ページ
	<ul style="list-style-type: none"> 身近な自然や素材とかかわる観察・実験や、 	[1章] 107、127ページ

	読み物資料を充実させ、それらを用いた学習活動を通して、生命を尊重し、自然環境を保全しようとする態度の育成を図るようにしました（第4号）。	[2章] 139、150～151ページ [3章] 163、174、176～177、179～181、183ページ
	・日本の科学技術や伝統技術に加え、海外の化学史などの事例を豊富に紹介することで、科学技術が国際社会の平和と発展に貢献していることを理解できるようにしました（第5号）。	[1章] 108、122～123ページ [2章] 131、139ページ [3章] 193ページ
終章 化学が拓く世界	・具体的な観察・実験を通して、自然の事物・現象や科学技術に対する興味・関心を高め、科学的に探究する力と態度を育成するようにしました（第1号）。	[終章] 210～211ページ
	・目的意識や見通しをもって学習活動が行えるよう、探究的な学習展開を工夫しました（第2号）。 ・化学の有用性や、化学と日常生活、職業との関連を、読み物資料などで豊富に紹介しました（第2号）。	[終章] 204～211ページ
	・協働的な学習活動を通して、科学的に探究する力を育み、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うように配慮しました（第3号）。	[終章] 208ページ
	・身近な自然や素材とかかわる観察・実験や、読み物資料を充実させ、それらを用いた学習活動を通して、生命を尊重し、自然環境を保全しようとする態度の育成を図るようにしました（第4号）。	[終章] 204～211ページ
	・日本の科学技術や伝統技術に加え、海外の化学史などの事例を豊富に紹介することで、科学技術が国際社会の平和と発展に貢献していることを理解できるようにしました（第5号）。	[終章] 206～208、211ページ

3. 上記の記載事項以外に特に意を用いた点や特色

- ・中学校での学習内容とのつながりに配慮することで、より学習が深められるよう、本文脇に関連する中学校での既習事項を一目でわかるように示しました。（学校教育法第51条1号）。
 - 14、15、16、17、21、60、62、110ページなど
- ・学習内容を基に、日常生活の中での応用や地球環境に関する課題解決の方法について考えさせるなど、幅広い視野を養い、持続可能な社会づくりの担い手を育むように配慮しました（学校教育法第51条3号）。
 - 6～11、20、27、40、48、77、79、86～88、139、174、179、180～181、183、193～194、204～211ページなど

編 修 趣 意 書

(学習指導要領との対照表、配当授業時数表)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
106-56	高等学校	理科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

1. 編修上特に意を用いた点や特色

本教科書は、物質とその変化に関わる基礎的な内容について、日常生活や社会との関連を図りつつ、身近な事物・現象に関する観察・実験などを中心に探究の過程に沿って学ぶことで、化学に対する興味・関心を高めながら主体的な学びを促し、科学的な思考力、判断力、表現力を育成し、基礎的・基本的な内容を確実に習得するとともに、化学が科学技術に果たす役割についての認識を深めることを目指して編修しました。

(1) 目標及び内容

① 日常生活や社会との関連を図りながら、物質とその変化について理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察・実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。

② 観察・実験などを行い、科学的に探究する力を養う。

③ 物質とその変化に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

- 各節冒頭に「Let's start!」を設け、日常生活や社会との関連を意識しながら学習に取り組めるようにしました。
- 見通しをもって学習にのぞめるように、各節に「**学習の問い(?)**」「**この節のポイント(!)**」を設定しました。
- 本文内の「**コラム**」は、【物質四方山話】【化学史】に分類し、さまざまな視点から「化学基礎」とのつながりを紹介しました。
- 学習の最後に「**終章**」を配置し、「化学基礎」の学習内容が社会とつながっている例を挙げています。
- 「**実験**」には必要に応じて「**注意マーク**」を付記し、安全に観察・実験が行えるように配慮しました。
- 「**実験**」には**二次元コード**を掲載しました。実験映像を視聴することで、基本的な技能の取得の助けとなります。
- 「**実験**」の「**考察のポイント**」では、実験結果を比較したり、推定したり、結論を見いだしたりするためのヒントを示しています。
- 「**編扉**」には、学習内容に関連する美しい写真を用いて、物質とその変化について興味・関心を高め、学習内容へ入れるようにしました。
- 「**思考の扉**」では、学習する内容と関連する問題を解くことを通じて、生徒が主体的に思考したり、探究したりする態度を育てます。
- 各節に設定した「**Let's start!**」では、これから学習する内容に対して問題提起し、物質とその変化についての理解がスムーズに進むように配慮しました。

図書の構成		各編の内容	該当箇所
序章 化学とは何か		●日常生活や社会を支える身近な物質を例として、物質を対象とする学問である化学への興味・関心を高めます。	6～11ページ
1編 物質の構成	1章 物質の成分と構成元素	●物質の分離・精製の実験を行い、実験における基本操作と物質を探究する方法を学習します。 ●元素の確認する実験を行い、単体、化合物について学習します。 ●粒子の熱運動と温度との関係、粒子の熱運動と物質の三態との関係について学習します。	14～35ページ
	2章 原子の構造と周期表	●元素の構造および陽子、中性子、電子の性質について学習します。 ●元素の周期律び原子の電子配置と周期表の族や周期との関係について学習します。	36～53ページ
	3章 化学結合	●イオンの生成を電子配置と関連付けて学習します。また、オン結合およびイオン結合でできた物質の性質・用途を学習します。 ●共有結合を電子配置と関連付けて学習します。また、分子からなる物質の性質・用途を学習します。 ●金属の性質・用途および金属結合を学習します。	54～93ページ
2編 物質の変化	1章 物質質量と化学反応式	●物質質量と粒子数、質量、気体の体積、モル質量、溶液のモル濃度について学習します。 ●化学反応式が化学反応に関与する物質とその量的関係を表すことを学習します。	96～127ページ
	2章 酸と塩基	●酸と塩基の性質や、その強弱と電離度の大小との関係について学習します。 ●酸と塩基の中和反応に関与する物質の量的関係を学習します。	128～161ページ
	3章 酸化還元反応	●酸化と還元が電子の授受によることを学習します。また、酸化と還元が常に同時に起こることを学習します。 ●酸化還元反応と関連して、金属のイオン化傾向やダニエル電池の反応について学習します。	162～203ページ
終章 化学が拓く世界		●化学基礎で学んだ事柄が、日常生活や社会を支えている科学技術と結び付いていることを、安全な水道水を得るための科学技術を具体的事例として学習します。	204～211ページ

(2) 内容の特色と構成

組織・配列・構成

- 高等学校学習指導要領理科「化学基礎」の「目標」「内容」および「内容の取扱い」に示された事項のすべてについて、過不足なく取り上げました。
- 中学校までの学習と関連付けながら学習できるように、本文脇に「復習マーク」を設けました。
- 内容に興味・関心をもたうえで、見通しをもって探究的な学習に取り組み、振り返りも行えるように、「Let's start!」「学習の問い(?)」「実験」「この節のポイント(!)」を軸とした構成としました。
- 生徒が理解を深められるように、本文内には、「問」「例題」「類題」を、各章末には、その章の学習内容を確認する「章末まとめ」「章末問題」を設けました。さらに、巻末には「総合問題」を設けました。自学自習する際に活用しやすいように、巻末には上記すべての問題の解答、解説を掲載しました。
- 学習を進めるなかで気づかせたい内容には「Note」を設け、学習内容について、視点を変えて考えさせたりするようにしました。
- 「コラム」は、【物質四方山話】【化学史】に分類し、日常生活や社会における学習内容の活用事例や現象を科学的に説明するなどして、

化学と日常生活との関連を意識し、今後の暮らしのなかで化学の知識を活かせるようにしました。

- 学習を進めるなかで、より内容を広げたり深めたりさせたい場面には「PLUS」を設けています。また、「思考の扉」では、問題を解くことで理解を深めることができるようにしました。

表記・表現

- 平易な文章で、わかりやすく、丁寧な記述を心がけるとともに、正確な図表や、美しく内容理解を助ける写真を豊富に掲載しました。

印刷・造本上の工夫

- 製本には針金を使用せず、接着剤で製本しているので、リサイクル適正に優れています。
- 用紙には再生紙を用い、印刷には植物油インキを使用しています。また、印刷業界団体が定めた環境配慮基準を満たす『グリーンプリンティング認定工場』で印刷しています。
- レイアウト、図版の色づかいなど、ユニバーサルデザインに配慮して編修しました。また、見やすく読みまちがいにくいユニバーサルデザインフォントを使用しました。

教科書を補完する 指導書の工夫

- 授業展開例、学習目標・評価規準などがわかりやすく整理された教師用指導書を発行します。指導書付属の動画コンテンツ、ワークシート、デジタル板書などの豊富なデジタルコンテンツで、ICTを活用した授業をサポートします。

2. 対照表

図書の構成・内容		学習指導要領の内容	該当箇所	配 当 時 数
序章 化学とは何か		内容(1)ア(7)㉞ 内容(1)イ	6～11ページ	2
1編 物質の構成	1章 物質の成分と構成元素	内容(1)ア(7)㉞㉟㊱ 内容(1)イ	14～35ページ	5
	2章 原子の構造と元素の周期表	内容(2)ア(7) 内容(2)イ	36～53ページ	5
	3章 化学結合	内容(2)ア(イ)㉞㉟㊱ 内容(2)イ	54～93ページ	14
2編 物質の変化	1章 物質と化学反応式	内容(3)ア(7)㉞㉟ 内容(3)イ	96～127ページ	10
	2章 酸と塩基	内容(3)ア(イ)㉞ 内容(3)イ	128～161ページ	16
	3章 酸化還元反応	内容(3)ア(イ)㉞ 内容(3)イ	162～203ページ	14
終章 化学が拓く世界		内容(3)ア(ウ)㉞ 内容(3)イ	204～211ページ	4
		計		70

編 修 趣 意 書

(発展的な学習内容の記述)

※受理番号	学 校	教 科	種 目	学 年
106-56	高等学校	理 科	化学基礎	
※発行者の 番号・略称	※教科書の 記号・番号	※教 科 書 名		

ページ	記 述	類型	関連する学習指導要領の内容や 内容の取扱いに示す事項	ページ数
30	セルシウス温度・絶対零度・絶対温度	1	(1)ア(ア)㊸	0.25
45	電子の軌道	1	(2)ア(ア)㊹	1
53	輝線スペクトルと電子殻	2	(2)ア(ア)㊹	1
61	イオン結晶の構造	1	(2)ア(イ)㊺	1
66	軌道と分子の形	1	(2)ア(イ)㊹	2
70	錯イオンの立体構造と命名法	1	(2)ア(イ)㊹	0.75
73	ファンデルワールス力と水素結合	2	(2)ア(イ)㊹	1
74	分子間力と液体の沸点	2	(2)ア(イ)㊹	1
75	氷の結晶構造	1	(2)ア(イ)㊹	0.75
80	金属結晶の構造	1	(2)ア(イ)㊻	2
89	原子半径の周期性	2	(2)ア(イ)㊺㊻㊼	1
137	水のイオン積	1	(3)ア(イ)㊽	0.5
138	常用対数を用いた pH の求め方	1	(3)ア(イ)㊽	0.5
140	弱酸・弱塩基の電離平衡	1	(3)ア(イ)㊽	1
145	塩の加水分解	1	(3)ア(イ)㊽	1
157	混合水溶液の二段階中和	1	(3)ア(イ)㊽	1
186	標準電極電位	1	(3)ア(イ)㊾	1
190	一次電池／二次電池／燃料電池	1	(3)ア(イ)㊾	2.5
195	電気分解	1	(3)ア(イ)㊾	5
206	不純物を取り除くには～コロイド～	1	(3)ア(ウ)㊿	0.5
207	酸化剤～次亜塩素酸ナトリウムとオゾン～	1	(3)ア(ウ)㊿	0.5
216	電子の軌道と遷移元素の原子における最外殻電子の数	2	(2)ア(ア)㊺㊻㊼	1
217	炎色反応の起こるしくみ	2	(1)ア(ア)㊼、(2)ア(ア)	1
			合 計	27.25

「類型」欄の分類について

- 1… 学習指導要領上、隣接した後の学年等の学習内容（隣接した学年等以外の学習内容であっても、当該学年等の学習内容と直接的な系統性があるものを含む）とされている内容
- 2… 学習指導要領上、どの学年等でも扱うこととされていない内容

出典一覧表

※下記以外の図版・写真は自社作成

申請図書			出典					備考	
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等		
6	ヘアカラーリング	写真						PIXTA	94365635
6	ネイルアート	写真						PIXTA	32304632
6	化粧品	写真						PIXTA	71999787
6	宝石	写真						株式会社アマナイメーجز	2at164g.jpg
6	薬	写真						株式会社アフロ	32017063
6	人工関節	写真						株式会社アマナイメーجز	hg4x8t.jpg
6	人工臓器	写真						株式会社アフロ	24655898
6	麻酔	写真						株式会社アフロ	11092063
6	墨汁	写真						PIXTA	60305477
6	フィルム・写真	写真						株式会社アマナイメーجز	gkn9ky.jpg
7	和紙	写真						PIXTA	4165367
7	顔料	写真						株式会社アフロ	94399475
7	メダル	写真						株式会社アフロ	109384267
7	テニスラケット	写真						株式会社アフロ	8430706
7	ユニフォーム	写真						株式会社アフロ	197606266
7	太陽光パネル	写真						PIXTA	95750160
7	LED	写真						株式会社アマナイメーجز	gp0af4.jpg
7	ガラス	写真						PIXTA	90392766
7	コンクリート	写真						PIXTA	60864769
7	石膏、漆喰	写真						株式会社アフロ	15590540
12-13	ジュエリーアイス	写真						豊頃町役場	
14	空気	写真						PIXTA	89446886
14	紅茶	写真						PIXTA	98515328
14	岩石	写真						株式会社アフロ	216238532
14	海水	写真						PIXTA	89094149
14	牛乳	写真						PIXTA	88425278
14	石油	写真						グッティイメーجز ジャパン株式会社	546970731
14	乾燥空気の組成	図版	化学便覧 基礎編 改訂第5版	1-64	日本化学会編	丸善	2004年	青木隆	
14	海水中に溶けている物質の組成	図版	世界の塩資源		たばこと塩の博物館	たばこと塩の博物館		青木隆	
14	乾燥空気	写真						PIXTA	86622129
14	海水	写真						PIXTA	83537030
17	再結晶①粉末	写真						有限会社ミラージュ	
17	再結晶②溶解	写真						有限会社ミラージュ	
17	再結晶③冷却	写真						有限会社ミラージュ	
17	再結晶④結晶	写真						有限会社ミラージュ	
17	昇華法①加熱	写真						有限会社ミラージュ	
17	昇華法②変色	写真						有限会社ミラージュ	
17	昇華法③結晶	写真						有限会社ミラージュ	
18	紅茶の成分の抽出	写真						栗田覚	
18	分液ろうとを用いた抽出①分離前	写真						有限会社ミラージュ	
18	分液ろうとを用いた抽出②分離後	写真						有限会社ミラージュ	
18	ペーパークロマトグラフィー①展開前	写真						有限会社ミラージュ	
18	ペーパークロマトグラフィー②展開後	写真						有限会社ミラージュ	
20	ワイン	写真						PIXTA	45582798
20	蒸留装置	写真						株式会社アフロ	149103239
21	花火	写真						アドビ株式会社	24366471
22	人体	写真						PIXTA	88249025
22	地球	写真						PIXTA	38791524

申請図書			出典				備考	
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
22	宇宙	写真						PIXTA 24135399
23	同素体(黒鉛)	写真						栗田覚
23	同素体(鉛筆の芯)	写真						栗田覚
23	同素体(ダイヤモンド)	写真						栗田覚
23	同素体(ダイヤモンドネックレス)	写真						株式会社アフロ 7798896
23	同素体(フラーレン)	写真						有限会社ミラージュ
23	同素体(カーボンナノチューブ)	写真						shutterstock 752143426
23	同素体(酸素)	写真						有限会社ミラージュ
23	同素体(オゾン)	写真						栄研テクノ株式会社
23	同素体(マッチ棒の箱)	写真						栗田覚
23	同素体(赤リン)	写真						有限会社ミラージュ
23	同素体(黄リン)	写真						田村公生
23	同素体(斜方硫黄)	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー MIR000168
23	同素体(単斜硫黄)	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー MIR000169
23	同素体(ゴム状硫黄)黒	写真						株式会社アフロ 172226453
23	同素体(ゴム状硫黄)黄色	写真						株式会社アフロ 172226466
24	炎色反応(リチウム)	写真	化学便覧 基礎編 改訂第6版	119	日本化学会編	丸善出版	2021年	有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS050155
24	炎色反応(ナトリウム)	写真	化学便覧 基礎編 改訂第6版	115	日本化学会編	丸善出版	2021年	有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS050153
24	炎色反応(カリウム)	写真	化学便覧 基礎編 改訂第6版	111	日本化学会編	丸善出版	2021年	有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS050151
24	炎色反応(カルシウム)	写真	化学便覧 基礎編 改訂第6版	111	日本化学会編	丸善出版	2021年	有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS050152
24	炎色反応(ストロンチウム)	写真	化学便覧 基礎編 改訂第6版	113	日本化学会編	丸善出版	2021年	有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS050157
24	炎色反応(バリウム)	写真	化学便覧 基礎編 改訂第6版	117	日本化学会編	丸善出版	2021年	有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS050154
24	炎色反応(銅)	写真	化学便覧 基礎編 改訂第6版	115	日本化学会編	丸善出版	2021年	有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS050156
24	塩化銀の生成(食塩水)	写真						有限会社ミラージュ
24	塩化銀の生成(沈殿)	写真						有限会社ミラージュ
25	二酸化炭素の確認(全体)	写真						有限会社ミラージュ
25	二酸化炭素の確認(石灰水)	写真						有限会社ミラージュ
25	二酸化炭素の確認(炭酸カルシウム)	写真						有限会社ミラージュ
25	水の確認(硫酸銅)	写真						有限会社ミラージュ
25	水の確認(硫酸銅に水を垂らす)	写真						有限会社ミラージュ
25	水の確認(塩化コバルト紙)	写真						有限会社ミラージュ
25	水の確認(塩化コバルト紙に水を垂らす)	写真						有限会社ミラージュ
27	錬金術師の用いた絵記号	写真						株式会社ユニフォトプレスインターナショナル 25.2BE0HR3
27	ドルトンが考案した元素記号	写真						株式会社ユニフォトプレスインターナショナル 5.V6000002
28	ポップコーン	写真						株式会社アマナイメーجز 28144095101
28	臭素の確認①拡散前	写真						有限会社ミラージュ
28	臭素の確認②拡散中	写真						有限会社ミラージュ
28	臭素の確認③拡散後	写真						有限会社ミラージュ
29	状態変化の例(気体)	写真						PIXTA 21667090
29	状態変化の例(固体)	写真						PIXTA 25531931
29	状態変化の例(液体)	写真						PIXTA 70269106
30	物理変化(固体)	写真						株式会社アーテファクトリー 11200954
30	物理変化(液体)	写真						株式会社アーテファクトリー 11200955
36	ドーム球場	写真						PIXTA 1279394
38	同位体の存在比	表	元素の同位体組成表			日本化学会 原子量専門委員会	2019年	株式会社大知
40	放射性同位体 ¹⁴ Cの半減期	図版	化学便覧 基礎編 改訂第5版	I-40	日本化学会編	丸善	2004年	株式会社日本グラフィックス

申請図書			出典					備考	
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等		
42	電子の分布を表す模型(国立科学博物館)	写真						独立行政法人国立科学博物館	
48	典型元素とその利用①リチウムLi	写真						有限会社ミラージュ	
48	典型元素とその利用②スマートフォン	写真						PIXTA	75288503
48	典型元素とその利用③ナトリウムNa	写真						有限会社ミラージュ	
48	典型元素とその利用④ナトリウムランプのトンネル	写真						PIXTA	45093508
48	典型元素とその利用⑤カリウムK	写真						有限会社ミラージュ	
48	典型元素とその利用⑥肥料	写真						PIXTA	89259037
48	典型元素とその利用⑦カルシウムCa	写真						田村公生	
48	典型元素とその利用⑧漆喰の壁	写真						株式会社アマナイメーجز	2ctm6fa.jpg
48	典型元素とその利用⑨ストロンチウムSr	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー	YTA608660
48	典型元素とその利用⑩花火	写真						株式会社アフロ	8157611
48	典型元素とその利用⑪バリウムBa	写真						株式会社アーテファクトリー	
48	典型元素とその利用⑫造影剤	写真						株式会社アフロ	167220748
48	典型元素とその利用⑬歯磨き粉	写真						栗田覚	
48	典型元素とその利用⑭塩素Cl	写真						有限会社ミラージュ	
48	典型元素とその利用⑮塩素系漂白剤	写真						栗田覚	
48	典型元素とその利用⑯ヨウ素I	写真						有限会社ミラージュ	
48	典型元素とその利用⑰うがい薬	写真						栗田覚	
48	典型元素とその利用⑱MRI	写真						PIXTA	71366145
48	典型元素とその利用⑲ネオンサイン	写真						株式会社アマナイメーجز	09500010153
48	典型元素とその利用⑳宇宙探査機	写真						JAXAデジタルアーカイブス	P100013477
49	メンデレーエフ	写真						株式会社アフロ	8425175
49	メンデレーエフが考えた周期表	写真						グッティ イメージズ ジャパン株式会社	102728666
54	岩塩	写真						有限会社ミラージュ	
54	食塩水	写真						有限会社ミラージュ	
56	原子番号に対するイオン化エネルギーの変化	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	1170	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
56	原子番号に対する電子親和力の変化	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	1179	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
57	1族元素のイオン半径	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	1199	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
60	塩化ナトリウムの電気の伝導性(固体)	写真						有限会社ミラージュ	
60	塩化ナトリウムの電気の伝導性(水溶液)	写真						有限会社ミラージュ	
62	ドライアイス	写真						PIXTA	80504029
65	分子の電子式、構造式と分子の形	表	化学便覧 基礎編 改訂第6版	1278	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
70	錯イオンの例(ジアンミン銀イオン)	写真						有限会社ミラージュ	
70	さまざまな錯イオン(テトラアンミン銅(II)イオン)	写真						有限会社ミラージュ	
70	さまざまな錯イオン(テトラアンミン亜鉛(II)イオン)	写真						有限会社ミラージュ	
70	さまざまな錯イオン(ヘキサシアニド鉄(III)酸イオン)	写真						有限会社ミラージュ	
71	電気陰性度	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	元素の周期表(2020)	日本化学会編	丸善出版	2021年	株式会社日本グラフィックス	
74	水素化合物の沸点①H ₂ O	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	242	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
74	水素化合物の沸点②H ₂ S	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	286	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
74	水素化合物の沸点③H ₂ Se	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	290	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
74	水素化合物の沸点④H ₂ Te	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	301	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
74	水素化合物の沸点⑤HF	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	176	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
74	水素化合物の沸点⑥HCl	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	147	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
74	水素化合物の沸点⑦HBr	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	139	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	
74	水素化合物の沸点⑧HI	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	196	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆	

申請図書			出典				備考	
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
74	水素化合物の沸点⑨NH ₃	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	226	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆
74	水素化合物の沸点⑩PH ₃	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	249	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆
74	水素化合物の沸点⑪AsH ₃	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	129	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆
74	水素化合物の沸点⑫SbH ₃	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	288	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆
74	水素化合物の沸点⑬CH ₄	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	525	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆
74	水素化合物の沸点⑭SiH ₄	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	292	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆
74	水素化合物の沸点⑮GeH ₄	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	192	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆
74	水素化合物の沸点⑯SnH ₄	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	296	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆
75	固体と液体の密度(エタノール)	写真						有限会社ミラージュ
75	固体と液体の密度(水)	写真						有限会社ミラージュ
75	二酸化炭素・ヨウ素の分子結晶の構造(ドライアイス)	写真						栗田覚
75	二酸化炭素・ヨウ素の分子結晶の構造(ヨウ素の結晶)	写真						栗田覚
76	ダイヤモンドと黒鉛の構造と性質(ダイヤモンドの原石)	写真						栗田覚
76	ダイヤモンドと黒鉛の構造と性質(黒鉛の原石)	写真						栗田覚
76	ダイヤモンドと黒鉛の構造と性質	表	理科年表2024	物26(396)	国立天文台編	丸善出版	2023年	株式会社大知
77	ケイ素の構造と高純度のケイ素の単体(高純度のケイ素の単体)	写真						株式会社SUMCO
77	二酸化ケイ素の構造の例(水晶)	写真						栗田覚
77	瀬戸内Kirei太陽光発電	写真						株式会社AMSプラス
78	銅のカップ	写真						株式会社アフロ
78	金属の熱伝導性と電気伝導性	図版	理科年表2024	物64(434)、物67(437)	国立天文台編	丸善出版	2023年	青木隆
79	展性、延性(金箔)	写真						株式会社アフロ
79	展性、延性(ボンディングワイヤの製造)	写真						TANAKAホールディングス株式会社
79	廃棄される電化製品	写真						グッティイメージズ ジャパン株式会社
82	ダイヤモンド	写真						株式会社アフロ
82	金塊	写真						株式会社アフロ
82	塩の結晶	写真						株式会社アフロ
82	さまざまな物質の性質③金	写真						田中陵二(結晶美術館)
82	さまざまな物質の性質④塩化ナトリウム	写真						栗田覚
82	さまざまな物質の性質⑤ヨウ素	写真						有限会社ミラージュ
82	さまざまな物質の性質⑥ダイヤモンド	写真						栗田覚
83	結晶の融点	図版	化学便覧 基礎編 改訂第6版	110-119	日本化学会編	丸善出版	2021年	青木隆
85	食塩	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー
85	石英	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー
85	砂糖	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー
86	こんにゃく	写真						栗田覚
86	食品用乾燥剤	写真						田村公生
86	入浴剤	写真						栗田覚
86	ホットケーキ	写真						株式会社アフロ
86	豆腐	写真						栗田覚
86	鍾乳洞	写真						株式会社アフロ
86	冷却剤	写真						栗田覚
86	衣類用乾燥剤	写真						栗田覚
87	すし酢	写真						栗田覚

申請図書			出典					備考	
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等		
87	カップ麺	写真						栗田覚	
87	歯ブラシ	写真						栗田覚	
87	消毒用アルコールジェル	写真						栗田覚	
87	ペットボトル	写真						栗田覚	
87	ゾウのじょうろ	写真						栗田覚	
87	ガム	写真						栗田覚	
88	お菓子の袋	写真						栗田覚	
88	金めっきの時計	写真						栗田覚	
88	10円硬貨	写真						栗田覚	
88	500円硬貨	写真						栗田覚	
88	100円硬貨	写真						栗田覚	
88	1円硬貨	写真						栗田覚	
88	50円硬貨	写真						栗田覚	
88	5円硬貨	写真						栗田覚	
88	自然金	写真						株式会社アフロ	50209819
88	自然銀	写真						株式会社アフロ	223902209
88	飛行機ボディ	写真						グッティイメージズ ジャパン株式会社	dv0301465
94-95	バタフライピーティー	写真						株式会社バタフライピー研究所	
96	ケイ素の結晶でできた1kgの球	写真						グッティイメージズ ジャパン株式会社	1145166928
98	炭素の原子量(ダイヤモンド)	写真						栗田覚	
100	色鉛筆	写真						株式会社アフロ	173915310
110	10%の塩酸と水酸化ナトリウム	写真						有限会社ミラーージュ	
112	再結晶(溶解度の温度変化による硝酸カリウムの析出)	図版	化学便覧 基礎編 改訂第5版	II-150、151をもとに計算	日本化学会編	丸善	改訂第5版	青木隆	
114	エタノールの燃焼	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー	MKA001527
122	ラボアジェ	写真						株式会社アフロ	6857863
122	ブルースト	写真						株式会社アフロ	13999427
122	ドルトン	写真						株式会社アフロ	8084689
123	ゲーリュサック	写真						株式会社アフロ	81763112
123	アボガドロ	写真						株式会社アフロ	60375513
128	レモン	写真						株式会社アフロ	57293114
128	食酢	写真						PIXTA	66263382
128	ヨーグルト	写真						PIXTA	87200792
128	シャボン玉	写真						PIXTA	68071845
128	重曹	写真						PIXTA	86215430
128	木の灰	写真						株式会社アフロ	23821862
130	塩化水素とアンモニアの反応	写真						有限会社ミラーージュ	
131	アレニウス	写真						株式会社アフロ	14952764
132	同じ濃度の強酸と酢酸のマグネシウムとの反応と電気伝導性(塩酸)	写真						有限会社ミラーージュ	
132	同じ濃度の強酸と酢酸のマグネシウムとの反応と電気伝導性(電気つく)	写真						有限会社ミラーージュ	
132	同じ濃度の強酸と酢酸のマグネシウムとの反応と電気伝導性(酢酸)	写真						有限会社ミラーージュ	
132	同じ濃度の強酸と酢酸のマグネシウムとの反応と電気伝導性(電気つかない)	写真						有限会社ミラーージュ	
134	実験器具	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー	COS047264
138	万能PH試験紙	写真						栗田覚	
138	万能pH試験紙実験写真	写真						有限会社ミラーージュ	
138	pHメーター	写真						田村公生	
139	pH指示薬の変色域(MO)	写真						有限会社ミラーージュ	
139	pH指示薬の変色域(PP)	写真						有限会社ミラーージュ	
139	pH指示薬の変色域(BTB)	写真						有限会社ミラーージュ	
139	pH指示薬の変色域(MR)	写真						有限会社ミラーージュ	
141	群馬県の湯川	写真						株式会社アフロ	21632794
146	実験のようす	写真						日本化学会原子量専門委員会	P5041082.JPG

申請図書			出典				備考	
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
149	シュウ酸二水和物	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS049119
149	水酸化ナトリウムの潮解(NaOHの固体)	写真						有限会社ミラーヂュ
149	水酸化ナトリウムの潮解(潮解)	写真						有限会社ミラーヂュ
149	シュウ酸標準溶液と中和滴定(シュウ酸秤量)	写真						有限会社ミラーヂュ
149	シュウ酸標準溶液と中和滴定(滴定)	写真						有限会社ミラーヂュ
162	地獄の門	写真						株式会社アフロ 25798188
163	銅の酸化と酸化銅(II)の還元①銅	写真						有限会社ミラーヂュ
163	銅の酸化と酸化銅(II)の還元②銅加熱	写真						有限会社ミラーヂュ
163	銅の酸化と酸化銅(II)の還元③酸化	写真						有限会社ミラーヂュ
163	銅の酸化と酸化銅(II)の還元④還元	写真						有限会社ミラーヂュ
163	メタンの燃焼反応	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS052556
163	玉川温泉(秋田県)	写真						株式会社玉川温泉
164	銅と塩素の反応(銅の加熱)	写真						株式会社アフロ 21250796
164	銅と塩素の反応	写真						有限会社ミラーヂュ
168	お茶のペットボトル	写真						有限会社ミラーヂュ
168	お茶のペットボトル ラベル拡大	写真						有限会社ミラーヂュ
171	過マンガン酸カリウムとヨウ化カリウムの反応①過マンガン酸カリウム水溶液	写真						有限会社ミラーヂュ
171	過マンガン酸カリウムとヨウ化カリウムの反応②ヨウ化カリウム水溶液	写真						有限会社ミラーヂュ
171	過マンガン酸カリウムとヨウ化カリウムの反応③ヨウ素遊離	写真						有限会社ミラーヂュ
171	過マンガン酸カリウムの結晶	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS049117
173	過酸化水素の反応(過マンガン酸カリウム水溶液)	写真						有限会社ミラーヂュ
173	過酸化水素の反応(過マンガン酸カリウムと過酸化水素の反応)	写真						有限会社ミラーヂュ
173	過酸化水素の反応(過酸化水素水)	写真						有限会社ミラーヂュ
173	過酸化水素の反応(ヨウ素遊離)	写真						有限会社ミラーヂュ
173	過酸化水素の反応(ヨウ化カリウム)	写真						有限会社ミラーヂュ
173	二酸化硫黄の反応(ヨウ素溶液)	写真						有限会社ミラーヂュ
173	二酸化硫黄の反応(ヨウ化物の生成)	写真						有限会社ミラーヂュ
173	二酸化硫黄の反応(二酸化硫黄水溶液)	写真						有限会社ミラーヂュ
173	二酸化硫黄の反応(硫黄が遊離)	写真						有限会社ミラーヂュ
173	二酸化硫黄の反応(硫化水素水溶液)	写真						有限会社ミラーヂュ
174	緑茶のペットボトル	写真						有限会社ミラーヂュ
174	緑茶のペットボトル(ラベルの拡大)	写真						有限会社ミラーヂュ
174	うがい薬	写真						栗田覚
174	うがい薬(ラベルの拡大)	写真						栗田覚
174	ハロゲンの単体の酸化力の比較(Cl ₂ 水溶液)	写真						有限会社ミラーヂュ
174	ハロゲンの単体の酸化力の比較(Br ₂ 遊離)	写真						有限会社ミラーヂュ
174	ハロゲンの単体の酸化力の比較(KI水溶液)	写真						有限会社ミラーヂュ
174	ハロゲンの単体の酸化力の比較(I ₂ 遊離)	写真						有限会社ミラーヂュ
175	過酸化水素水に過マンガン酸カリウム水溶液を滴下(滴下前)	写真						有限会社ミラーヂュ
175	過酸化水素水に過マンガン酸カリウム水溶液を滴下(滴下後)	写真						有限会社ミラーヂュ
178	ヨウ素滴定(1)過酸化水素水に希硫酸を加える	写真						有限会社ミラーヂュ
178	ヨウ素滴定(2)過剰のKIと反応	写真						有限会社ミラーヂュ
178	ヨウ素滴定(3)溶液が褐色を帯びる	写真						有限会社ミラーヂュ
178	ヨウ素滴定(4)Na ₂ S ₂ O ₃ を滴下	写真						有限会社ミラーヂュ
178	ヨウ素滴定(5)デンプン水溶液を加える	写真						有限会社ミラーヂュ
178	ヨウ素滴定(6)終点	写真						有限会社ミラーヂュ
181	CODの測定のようす(1)	写真						有限会社ミラーヂュ
181	CODの測定のようす(2)	写真						有限会社ミラーヂュ

申請図書			出典				備考	
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
204	橋	写真						PIXTA 87799443
205	熊本の名水 轟水源 (宇土市)	写真						PIXTA 62190895
205	草津温泉西の河原公園	写真						PIXTA 26877553
205	草津中和工場	写真						株式会社アフロ 223252288
206-207	一般的な浄水処理の仕組み	図版						東京都水道局
207	オゾン接触池	写真						東京都水道局
208	水道の蛇口	写真						PIXTA 91563340
208	ポリ塩化ビニル管	写真						Shutterstock 2281532319
208	ポリエチレン管	写真						Shutterstock 2172907615
208	下水処理場	写真						株式会社アフロ 62900722
211	仕事のようす	写真						平尾大地
211	水道水の検査	写真						平尾大地
211	モニターチェックのようす	写真						平尾大地
211	雨倉啓さん	写真						平尾大地
217	エネルギー差と光の波長(ナトリウムの炎色反応)	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS050153
217	カリウムの炎色反応(カリウムの炎色反応)	写真						有限会社コーベット・フォトエージェンシー COS050151
240	水素	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	リチウム(説明図)	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	リチウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ベリリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ナトリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	マグネシウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	カリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	カルシウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	スカンジウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	チタン	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	バナジウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	クロム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	マンガン	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	鉄	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	コバルト	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ルビジウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ストロンチウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	イットリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ジルコニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ニオブ	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	モリブデン	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	テクネチウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ルテニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ロジウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	セシウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	バリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ハフニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	タンタル	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	タングステン	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	レニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	オスミウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	イリジウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	フランシウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ラジウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ランタン	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	セリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	プラセオジウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ネオジウム	写真						田中陵二(結晶美術館)

申請図書			出 典				備 考	
ページ	名 称	種別	名 称	ページ	著作者等	発行者		発行年次等
240	プロメチウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	アクチニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	トリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	プロトアクチニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ウラン	写真						田中陵二(結晶美術館)
240	ネプツニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ヘリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ホウ素	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	炭素	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	窒素	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	酸素	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	フッ素	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ネオン	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	アルミニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ケイ素	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	リン	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	硫黄	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	塩素	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	アルゴン	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ニッケル	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	銅	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	亜鉛	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ガリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ゲルマニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ヒ素	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	セレン	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	臭素	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	クリプトン	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	バラジウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	銀	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	カドミウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	インジウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	スズ	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	アンチモン	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	テルル	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ヨウ素	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	キセノン	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	白金	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	金	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	水銀	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	タリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	鉛	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ビスマス	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ポロニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	アスタチン	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ラドン	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	サマリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ユウロビウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ガドリニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	テルビウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ジスプロシウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ホルミウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	エルビウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ツリウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	イッテルビウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	ルテチウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	プルトニウム	写真						田中陵二(結晶美術館)

申請図書			出典				備考	
ページ	名称	種別	名称	ページ	著作者等	発行者	発行年次等	
②	アメリシウム	写真						田中陵二(結晶美術館)
②	メンデレビウム	写真						田中陵二(結晶美術館)

(備考)1 「申請図書」の欄については次のとおりとする。

- ① 「ページ」の欄には、引用又は新たに作成した教材や資料等の申請図書における掲載ページを示す。
 - ② 「名称」の欄には、引用した教材や資料等の申請図書における名称を示す。
 - ③ 「種別」の欄には、国語教材、楽譜、写真、図、挿絵、表、グラフ、地図などの別を示す。
- 2 「出典」の欄については次のとおりとする。
- ① 出典が一般図書の場合は、当該図書の名称(版次を含む。)、掲載ページ、著作者・編集者等、発行者及び発行年次を各欄に示す。
 - ② 出典が定期刊行物の場合は、発行年次等欄に巻号、発行月日等を示す。
 - ③ 出典が図書でない場合には、備考欄に資料提供者や保有者の氏名又は名称、及び当該資料に付された整理番号等を示すなど、出典を確認することが可能な情報を記入する。
- 3 出典を基に申請図書の発行者が改変を行った場合又は新たに作成を行った場合は、「備考」欄にその旨を示す。
- 4 (1) 写真等については、肖像権等の権利処理を必要に応じて行うこと。
(2) 著作物の掲載に当たっては、著作権法第33条に基づき、掲載する旨を著作者に通知するとともに、補償金を著作権者に支払う必要があることに留意すること(別途契約を締結する場合を除く)。

備考4の内容について確認しました。 ✓

ウェブサイトのアドレスの掲載箇所一覧表

申請図書			学習上の参考に供する情報			備考
番号	ページ	種別	参照先	URL	概要	
1	1	二次元コード	自社	自社ページURL	周期表	別紙1添付
2	2	URL及び 二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙2添付
3	4	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/おうちラボ	別紙3添付
4	4	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/中学校の復習	別紙4添付
5	4	二次元コード	自社	自社ページURL	資料	別紙5添付
6	4	二次元コード	自社	自社ページURL	資料	別紙6添付
7	4	二次元コード	自社	自社ページURL	資料	別紙7添付
8	8	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/資料	別紙8添付
9	11	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙9添付
10	13	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/中学校の復習	別紙4添付
11	15	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙10添付
12	16	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙11添付
13	18	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙12添付
14	19	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙13添付
15	20	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙14添付
16	21	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙15添付
17	24	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙16添付
18	26	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙17添付
19	27	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙18添付
20	31	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙19添付
21	33	二次元コード	自社	自社ページURL	要点チェック	別紙20添付
22	34	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/解説動画	別紙21添付
23	40	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙22添付
24	41	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙23添付
25	42	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙24添付
26	43	二次元コード	自社	自社ページURL	資料	別紙25添付
27	49	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙26添付
28	51	二次元コード	自社	自社ページURL	要点チェック	別紙27添付
29	52	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/解説動画	別紙28添付

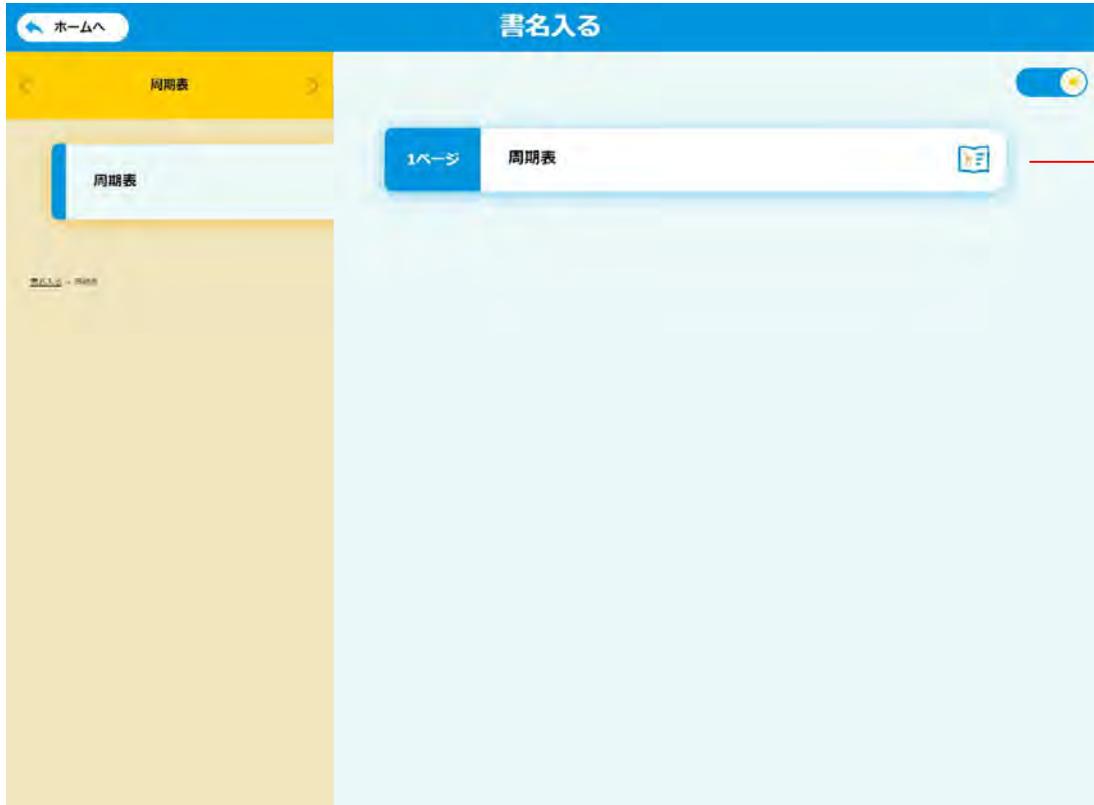
30	54	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙29添付
31	54	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙30添付
32	58	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙31添付
33	62	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙32添付
34	63	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙33添付
35	67	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙34添付
36	72	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙35添付
37	77	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙36添付
38	84	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙37添付
39	85	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙38添付
40	89	二次元コード	自社	自社ページURL	資料	別紙39添付
41	91	二次元コード	自社	自社ページURL	要点チェック	別紙40添付
42	92	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/解説動画	別紙41添付
43	95	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/中学校の復習	別紙4添付
44	107	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙42添付
45	109	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/動画	別紙43添付
46	110	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙44添付
47	112	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙45添付
48	117	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙46添付
49	125	二次元コード	自社	自社ページURL	要点チェック	別紙47添付
50	126	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/解説動画	別紙48添付
51	127	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙49添付
52	137	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙50添付
53	139	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/動画	別紙51添付
54	141	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙52添付
55	141	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙53添付
56	142	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/動画	別紙54添付
57	149	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙55添付
58	150	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/動画	別紙56添付
59	152	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/動画	別紙57添付
60	154	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙58添付
61	155	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙59添付
62	159	二次元コード	自社	自社ページURL	要点チェック	別紙60添付
63	160	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/解説動画	別紙61添付
64	163	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙62添付
65	176	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙63添付
66	179	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙64添付
67	180	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙65添付
68	183	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/動画	別紙66添付
69	185	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/動画	別紙67添付
70	188	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/動画	別紙68添付

71	189	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙69添付
72	189	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙70添付
73	193	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙71添付
74	198	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/動画	別紙72添付
75	201	二次元コード	自社	自社ページURL	要点チェック	別紙73添付
76	202	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/解説動画	別紙74添付
77	207	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙75添付
78	210	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙76添付
79	210	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙77添付
80	211	二次元コード	自社	自社ページURL	動画	別紙78添付
81	212	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツメニュー/解説動画	別紙79添付
82	表4	二次元コード	自社	自社ページURL	コンテンツリスト	別紙2添付

(備考)

申請図書中に発行者が管理するウェブサイトのアドレス（二次元コードその他のこれに代わるものを含む。）を掲載する場合に、本表を以下のとおり申請する。

- 1 「申請図書」の欄について次のとおりにする。
 - ① 「番号」の欄は、複数のページ等に掲載されたウェブサイトのアドレスが同一のウェブサイトを参照させる場合、一つの番号にまとめて記入する。
 - ② 「ページ」の欄は、ウェブサイトのアドレスの申請図書における掲載ページを示す。
 - ③ 「種別」の欄は、URL、二次元コード等の別を示す。
- 2 「学習上の参考にする情報」の欄については次のとおりとする。
 - ① 「参照先」の欄には、発行者のページから参照させる学習上の参考にするページを作成する団体名などを記入する。
 - ② 「URL」の欄には、実際に参照させる学習上の参考にするページのURLを記載する。なお、参照先が発行者の作成したページである場合は、「自社ページURL」と記入する。
 - ③ 「概要」欄には、参照先における情報の内容を簡潔に記入する。
- 3 申請図書中のウェブサイトのアドレスが参照させるウェブサイトの画面を印刷した紙面には、対応する本表の番号を紙面右上に付記し、本表に添付すること。
- 4 学習上の参考にする情報を示すウェブサイトが発行者において作成したページの場合、参照先のウェブサイトの画面を印刷した紙面を、本表に添付すること。その際、「備考」の欄に「別紙1添付」などと記載し、印刷した紙面右上に「別紙1」などと記入すること。



書名入る

コンテンツ一覧
(PDF)

中学校の復習



周期表



演習ワークノート



エレメントカード



偉人の履歴書



おうちラボ



序章 化学とは何か



1編 物質の構成



2編 物質の変化



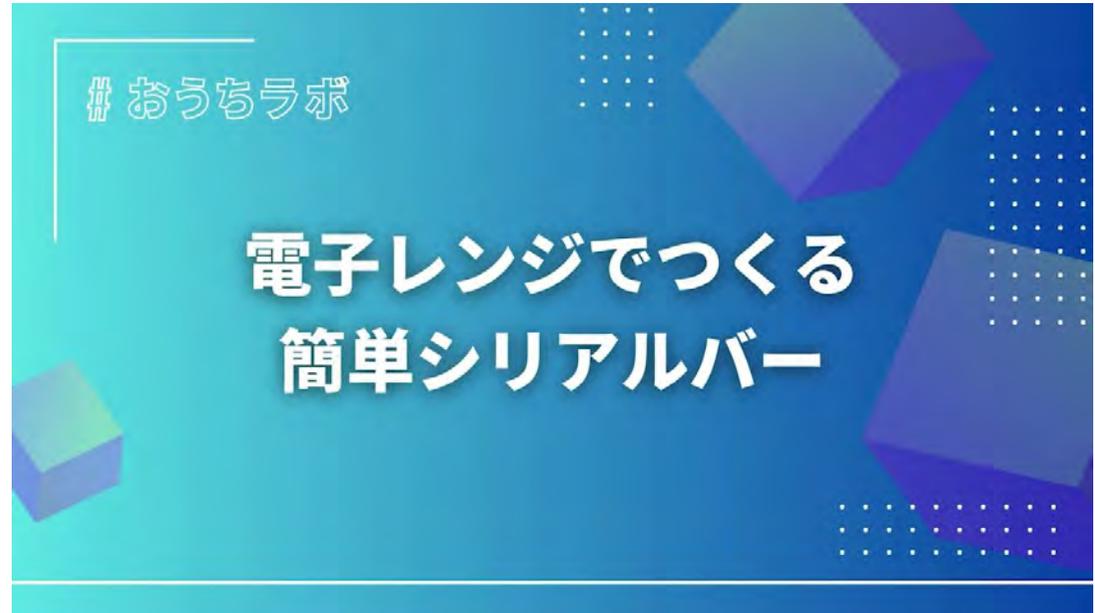
終章 化学が拓く世界



総合問題







ホームへ		書名入る
おうちラボ	4ページ	うがい薬で指紋を検出
	4ページ	【紙面】うがい薬で指紋を検出
	4ページ	電子レンジでつくる簡単シリアルバー
	4ページ	【紙面】電子レンジでつくる簡単シリアルバー
	4ページ	電子レンジでポップコーンづくり
	4ページ	【紙面】電子レンジでポップコーンづくり
	4ページ	アルミニウム缶つぶし
	4ページ	【紙面】アルミニウム缶つぶし
	4ページ	ベーキングパウダーを使ってつくるマドレーヌ
	4ページ	【紙面】ベーキングパウダーを使ってつくるマドレーヌ
	4ページ	シャボン玉マシク
	4ページ	【紙面】シャボン玉マシク
	4ページ	色の変わるかき氷
	4ページ	【紙面】色の変わるかき氷
	4ページ	卵の殻をお酢で溶かしてみよう
	4ページ	【紙面】卵の殻をお酢で溶かしてみよう
	4ページ	ムラサキキャベツで顕微鏡試験紙をつくらう
	4ページ	【紙面】ムラサキキャベツで顕微鏡試験紙をつくらう
	4ページ	振ると色が変わる液体
	4ページ	【紙面】振ると色が変わる液体

おうちラボ



電子レンジでつくる簡単シリアルバー
(関連動画▶p.28)

手順

- ① グラノーラは適度に手でほぐしておく。
- ② 耐熱ボウルにマシュマロ 30g を入れ、ラップはせずに 500 W で 20 秒間ほど加熱し、マシュマロを 2 倍ほどの大きさまで膨らませる。
- ③ レンジから取り出し、冷めないうちにグラノーラ 70g を加え、2本のスプーンを使ってしっかりと混ぜ合わせる。
- ④ ③をクッキングペーパーの上に出し、その上にもう1枚のクッキングペーパーを重ね、手で上から平らになるように整える。生地がバラバラになりやすいので中央に寄せるように整えるとよい。
- ⑤ 冷蔵庫で 30 分〜1 時間ほど冷やす。
- ⑥ キッチンペーパーから剥がし、白炒りごまを両面にまぶしつけ、好きな大きさにカットする。

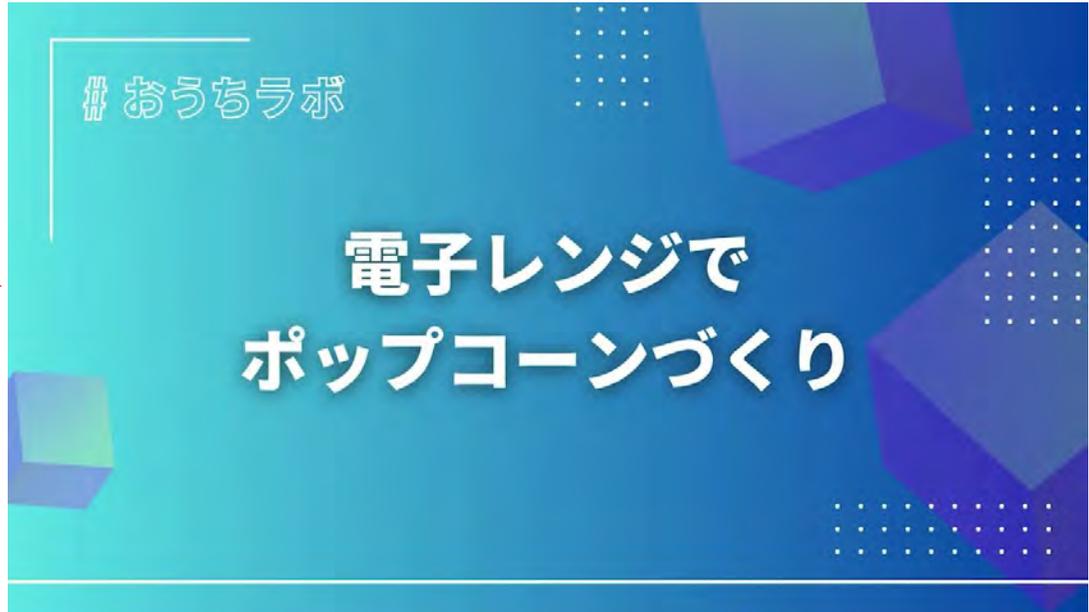
準備

- マシュマロ 30g
- 市販のグラノーラ 70g
- 白炒りごま 20g 程度
- 耐熱ボウル
- クッキングペーパー
- スプーン 2本 ● 電子レンジ

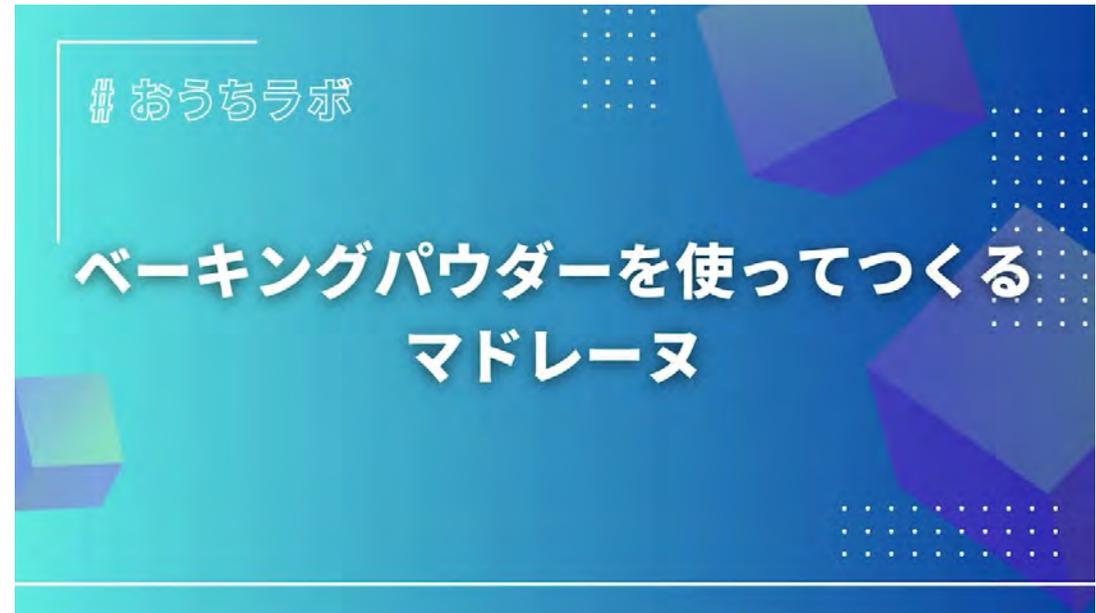


【解説】

マシュマロと市販のグラノーラを使ってつくるシリアルバーです。マシュマロはたくさんの空気が含まれています。電子レンジで加熱することによって、マシュマロの中に含まれている空気が膨張します。そのようすから、粒子の熱運動による体積の変化を視覚的にわかりやすく観察することができます。







ホームへ

おうちラボ

おうちラボ

雪名入る

- 4ページ うがい薬で指紋を検出
- 4ページ 【紙面】 うがい薬で指紋を検出
- 4ページ 電子レンジでつくる簡単シリアルバー
- 4ページ 【紙面】 電子レンジでつくる簡単シリアルバー
- 4ページ 電子レンジでポップコーンづくり
- 4ページ 【紙面】 電子レンジでポップコーンづくり
- 4ページ アルミニウム缶つぶし
- 4ページ 【紙面】 アルミニウム缶つぶし
- 4ページ ベーキングパウダーを使ってつくるマドレーヌ
- 4ページ 【紙面】 ベーキングパウダーを使ってつくるマドレーヌ
- 4ページ シャボン玉マシク
- 4ページ 【紙面】 シャボン玉マシク
- 4ページ 色の変わるかき氷
- 4ページ 【紙面】 色の変わるかき氷
- 4ページ 卵の殻をお酢で溶かしてみよう
- 4ページ 【紙面】 卵の殻をお酢で溶かしてみよう
- 4ページ ムラサキキャベツで顕微鏡試験紙をつくらう
- 4ページ 【紙面】 ムラサキキャベツで顕微鏡試験紙をつくらう
- 4ページ 振ると色が変わる液体
- 4ページ 【紙面】 振ると色が変わる液体

おうちラボ

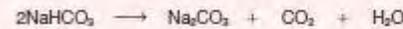


ベーキングパウダーを使ってつくるマドレーヌ
(炭酸水素ナトリウム → p.86)

- 手順**
- ① バターを湯煎して融かし、温めておく。
 - ② ボウルに全卵 50g と砂糖 50g を入れ、泡立て器でしっかりと混ぜ合わせる。
 - ③ 薄力粉 50g とベーキングパウダー 1g を合わせて、②のボウルの中にもよく入れる。
 - ④ 温かいバターを少しずつ入れ混ぜ合わせ、アルミカップ半分ほどになる量の生地を注ぎ入れる。アーモンドを載せてもよい。
 - ⑤ 180℃に予熱したオーブンで20分程度焼く。キツネ色になったら完成。

【解説】

膨張剤として使用されるベーキングパウダーの主な成分は炭酸水素ナトリウムです。オーブンで熱することで化学反応を起させ、発生した二酸化炭素が生地を膨らませる役割を果たします。炭酸水素ナトリウムの熱分解反応は、



となります。膨張剤を加えることでふんわりとした生地を作ることができます。それによって、食べたときにバターや卵のおいしさ、風味をより感じるすることができます。

準備

- マドレーヌカップ6個程度分量
- 薄力粉 50g ●全卵 50g
 - 砂糖 50g
 - ベーキングパウダー 1g
 - バター 60g
 - マドレーヌカップ (アルミタイプ)
●直径 6cm × 高さ 2cm
 - ボウル ●泡立て器 ●オーブン







ホームへ

雪名入る

おうちラボ

- 4ページ うがい薬で指紋を検出
- 4ページ 【紙面】 うがい薬で指紋を検出
- 4ページ 電子レンジでつくる簡単シリアルバー
- 4ページ 【紙面】 電子レンジでつくる簡単シリアルバー
- 4ページ 電子レンジでポップコーンづくり
- 4ページ 【紙面】 電子レンジでポップコーンづくり
- 4ページ アルミニウム缶つぶし
- 4ページ 【紙面】 アルミニウム缶つぶし
- 4ページ ヘーキングパウダーを使ってつくるマドレーヌ
- 4ページ 【紙面】 ヘーキングパウダーを使ってつくるマドレーヌ
- 4ページ シャボン玉マシク
- 4ページ 【紙面】 シャボン玉マシク
- 4ページ 色が変わるかき氷
- 4ページ 【紙面】 色が変わるかき氷
- 4ページ 卵の殻をお酢で溶かしてみよう
- 4ページ 【紙面】 卵の殻をお酢で溶かしてみよう
- 4ページ ムラサキキャベツで顕微鏡試験紙をつくらう
- 4ページ 【紙面】 ムラサキキャベツで顕微鏡試験紙をつくらう
- 4ページ 振ると色が変わる液体
- 4ページ 【紙面】 振ると色が変わる液体

おうちラボ

色が変わるかき氷

(身のまわりの物質のpH → p.136)

準備

- バタフライピーティー500 mL 程度
- 水 90 g ● ハチミツ 15 g
- レモン汁 10 g ● 砂糖 50 g
- かき氷機 ● 製氷皿

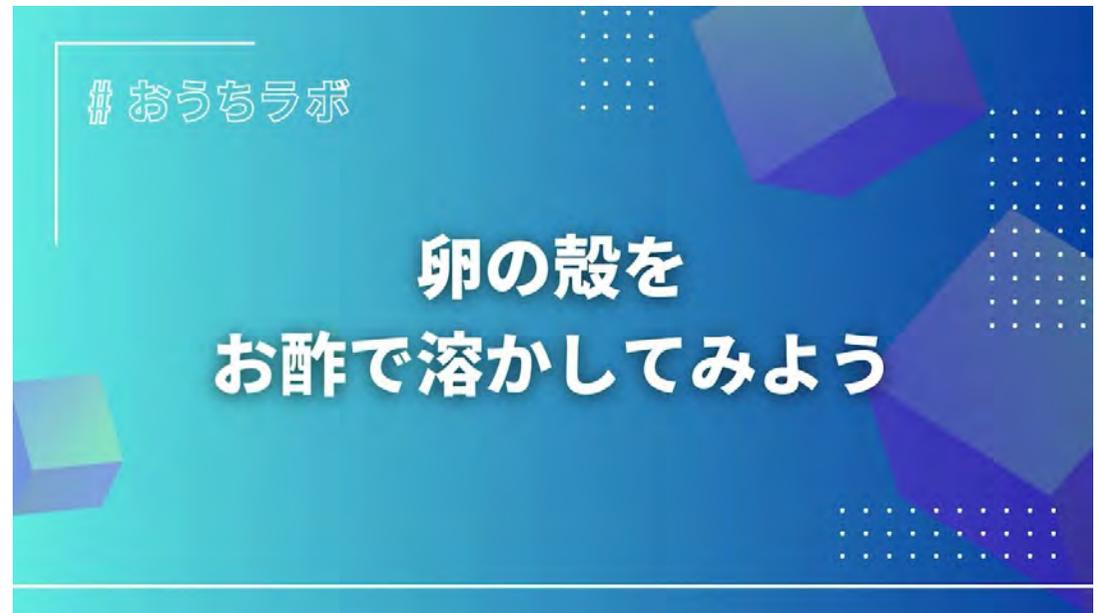
手順

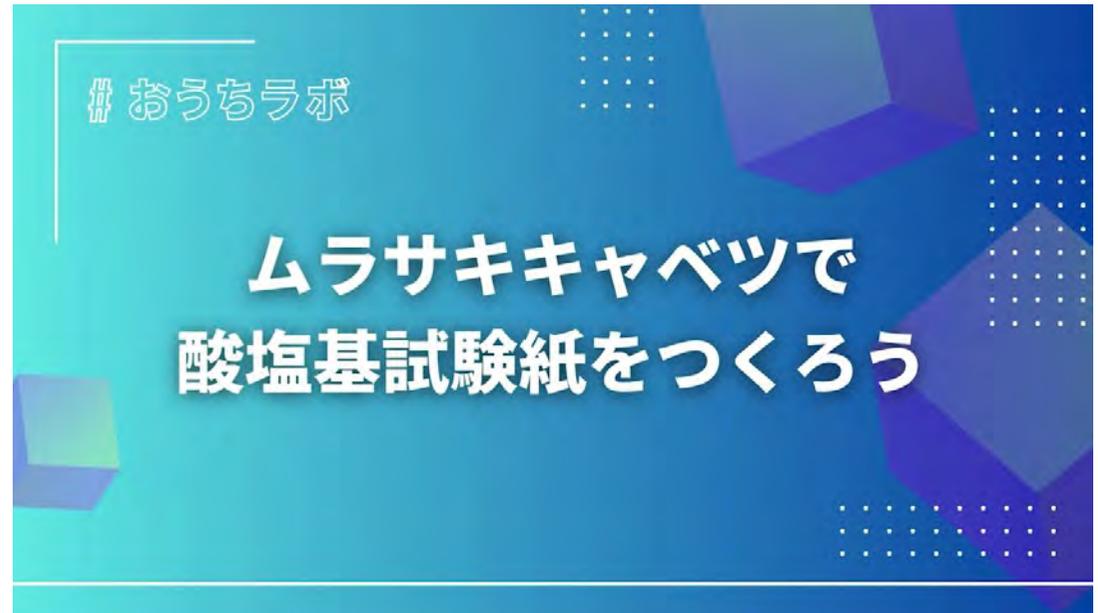
- 1 バタフライピーティー500 mL 分の茶葉を熱湯で淹れ、粗熱をとっておく。
- 2 製氷皿に①の液を注ぎ、冷凍庫で凍らせる。
- 3 レモンシロップをつくる。鍋に水 90 g、砂糖 50 g、レモン汁 10 g、ハチミツ 15 g を入れて、火にかけ、煮沸させる。
- 4 煮沸したら火を止め、冷やしておく。
- 5 ③の水ができたら、かき氷機で削り、上から冷やしておいた②をかける。

解説

バタフライピーとは、マメ科の植物の花を乾燥させたもので、ハーブティーなどに使われます。その鮮やかな抽出液には、アントシアニンという色素が含まれています。pH によって色が変わり、酸性だと赤色に、塩基性だと青色になります。レモン汁を加えたシロップは酸性の溶液なので、かき氷にかけると赤色に変化するようすを確認できます。







ホームへ		書名入る
おうちラボ		
おうちラボ	4ページ	うがい薬で指紋を検出
	4ページ	【紙面】うがい薬で指紋を検出
	4ページ	電子レンジでつくる簡単シリアルバー
	4ページ	【紙面】電子レンジでつくる簡単シリアルバー
	4ページ	電子レンジでポップコーンづくり
	4ページ	【紙面】電子レンジでポップコーンづくり
	4ページ	アルミニウム缶つぶし
	4ページ	【紙面】アルミニウム缶つぶし
	4ページ	ベーキングパウダーを使ってつくるマドレーヌ
	4ページ	【紙面】ベーキングパウダーを使ってつくるマドレーヌ
	4ページ	シャボン玉マシク
	4ページ	【紙面】シャボン玉マシク
	4ページ	色の変わるかき氷
	4ページ	【紙面】色の変わるかき氷
	4ページ	卵の殻をお酢で溶かしてみよう
	4ページ	【紙面】卵の殻をお酢で溶かしてみよう
	4ページ	ムラサキキャベツで酸塩基試験紙をつくらう
	4ページ	【紙面】ムラサキキャベツで酸塩基試験紙をつくらう
	4ページ	振ると色が変わる液体
	4ページ	【紙面】振ると色が変わる液体

あそび方

ムラサキキャベツで酸塩基試験紙をつくらう (指示書 → p.138)

注意

●つくった試験紙は、**強酸・強鹼**にやぶるに注意し、**触らない**ように注意すること。

準備

- ムラサキキャベツ 8分の1玉 (約100g)
- ざる ●ボウル
- 菜ばし ●めん棒
- クッキングペーパー
- はさみ ●紙 ●水
- 身のまわりにおける液体 (食塩水、洗剤、果物、ジュースなど)

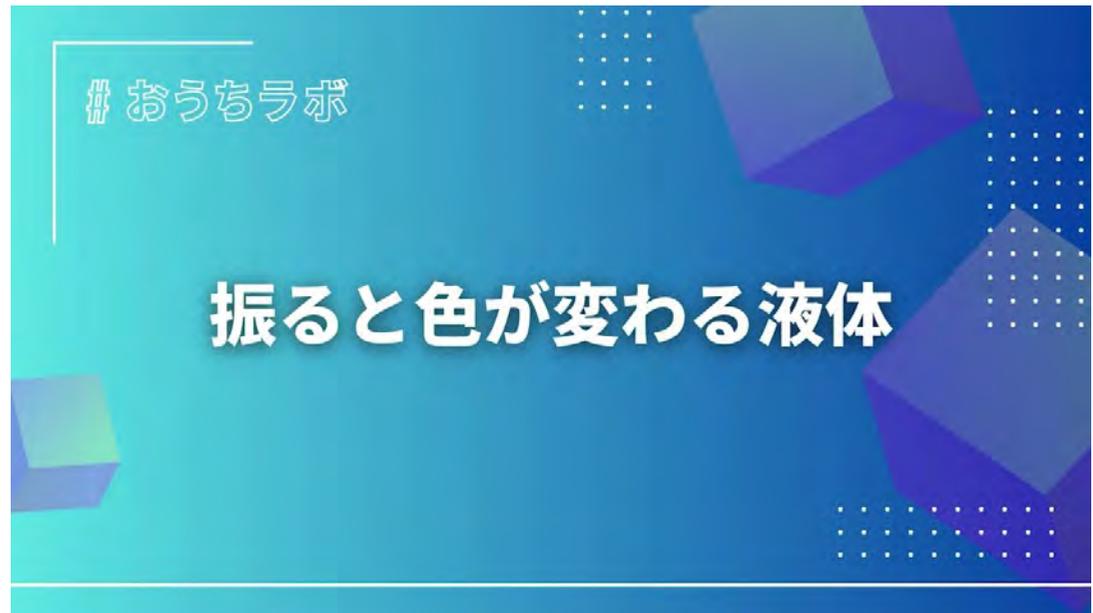
手順

- ①ムラサキキャベツを手で細かくらざり、封のできる袋に入れ凍らせる。
- ②凍らせたムラサキキャベツをめん棒でたたいてつぶす。途中で水を50～100 mL程度加え、さらにたたいてつぶす。
- ③ボウルにざるを重ね、②でつぶしたムラサキキャベツを入れ、汁を分離する。ざるに残った葉は捨てる。
- ④短冊状に切ったクッキングペーパーをボウルの中の汁に浸し、紙の上で乾燥させる。ドライヤーで乾燥させてもよい。
- ⑤薄い紫色に染まったクッキングペーパーに、身のまわりにおける液体をたらして色の変化を観察する。

【解説】

ムラサキキャベツやブルーベリー、ブドウの皮、ムラサキイモなどの紫色の色素はアントシアニンという物質です。ムラサキキャベツの色素は、中性では紫色になります。酸性が強くなると褐色を経て赤色に、塩基性が強くなると青色、緑色を経て黄色に変色します。





ホームへ

書名入る

中学校の復習

- 学習内容の整理・確かめ問題
- 実験操作動画
- 実験動画

中理1 単元2 身のまわりの物質 学習内容の整理

中理1 単元2 身のまわりの物質 確かめ問題

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 学習内容の整理

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 確かめ問題

中理3 単元1 化学変化とイオン 学習内容の整理

中理3 単元1 化学変化とイオン 確かめ問題

中学校の復習

学習内容の整理

前回×をつけた問題

- ✓ *2 身のまわりの物質 /30
- ✓ *1 身のまわりの物質とその性質 /10
- ✓ *2 気体の性質 /3
- ✓ *3 水溶液の性質 /13
- ✓ *4 物質の姿と状態変化 /4

すべての問題 前回×をつけた問題

スタート

ホームへ

書名入る

中学校の復習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

中理1 単元2 身のまわりの物質 学習内容の整理

中理1 単元2 身のまわりの物質 確かめ問題

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 学習内容の整理

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 確かめ問題

中理3 単元1 化学変化とイオン 学習内容の整理

中理3 単元1 化学変化とイオン 確かめ問題

中学校の復習

確かめ問題

0%

単元2 身のまわりの物質

1	金属と非金属の区別	0/3
2	金属どうしの区別	0/3
3	白い粉末の区別	0/3
4	身のまわりの気体の性質	0/4
5	物質が水にとけるようす	0/3
6	溶解度と再結晶	0/4
7	状態変化するときの温度	0/5
8	ガスバーナーの使い方	0/3
9	蒸留	0/4

ホームへ

書名入る

中学校の復習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

中理1 単元2 身のまわりの物質 学習内容の整理

中理1 単元2 身のまわりの物質 確かめ問題

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 学習内容の整理

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 確かめ問題

中理3 単元1 化学変化とイオン 学習内容の整理

中理3 単元1 化学変化とイオン 確かめ問題

中学校の復習

学習内容の整理

前回×をつけた問題 ?

<input checked="" type="checkbox"/>	1	化学変化と原子・分子	/22
<input checked="" type="checkbox"/>	1	物質のなり立ち	/13
<input checked="" type="checkbox"/>	2	物質どうしの化学変化	/1
<input checked="" type="checkbox"/>	3	酸素がかかわる化学変化	/4
<input checked="" type="checkbox"/>	4	化学変化と物質の質量	/1
<input checked="" type="checkbox"/>	5	化学変化とその利用	/3

すべての問題

前回×をつけた問題

スタート

ホームへ

書名入る

中学校の復習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

中理1 単元2 身のまわりの物質 学習内容の整理

中理1 単元2 身のまわりの物質 確かめ問題

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 学習内容の整理

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 確かめ問題

中理3 単元1 化学変化とイオン 学習内容の整理

中理3 単元1 化学変化とイオン 確かめ問題

中学校の復習

確かめ問題

0%

単元1 化学変化と原子・分子

1	炭酸水素ナトリウムの分解	0/5
2	水の電気分解	0/4
3	原子・分子	0/4
4	スチールウールの燃焼	0/3
5	酸化銅と炭素を加熱したときの变化	0/4
6	化学変化と質量の変化	0/1
7	物質どうしが結びつくときの物質の割合	0/5
8	化学変化と熱の出入り	0/4

ホームへ

書名入る

中学校の復習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

中理1 単元2 身のまわりの物質 学習内容の整理

中理1 単元2 身のまわりの物質 確かめ問題

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 学習内容の整理

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 確かめ問題

中理3 単元1 化学変化とイオン 学習内容の整理

中理3 単元1 化学変化とイオン 確かめ問題

中学校の復習

学習内容の整理

前回×をつけた問題

✓ *1	化学変化とイオン	11
✓ *1	水溶液とイオン	1
✓ *2	酸、アルカリとイオン	5
✓ *3	化学変化と電池	5

すべての問題

前回×をつけた問題

スタート

ホームへ

書名入る

中学校の復習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

中理1 単元2 身のまわりの物質 学習内容の整理

中理1 単元2 身のまわりの物質 確かめ問題

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 学習内容の整理

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 確かめ問題

中理3 単元1 化学変化とイオン 学習内容の整理

中理3 単元1 化学変化とイオン 確かめ問題

中学校の復習

確かめ問題

単元1 化学変化とイオン

0%

1 水溶液に電流を流したときに起こる変化 0/5

2 イオンと原子のなり立ち 0/5

3 酸性、アルカリ性の正体 0/4

4 酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化 0/5

5 金属のイオンへのなりやすさ 0/5

6 電池のしくみと身のまわりの電池 0/5

ホームへ

書名入る

中学校の復習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

中理1 単元2 身のまわりの物質 学習内容の整理

中理1 単元2 身のまわりの物質 確かめ問題

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 学習内容の整理

中理2 単元1 化学変化と原子・分子 確かめ問題

中理3 単元1 化学変化とイオン 学習内容の整理

中理3 単元1 化学変化とイオン 確かめ問題

中学校の復習

学習内容の整理

単元2 身のまわりの物質

第1章 身のまわりの物質とその性質

物体	物の外観に注目したとき、物体という。
物質	物をつづついている材料に注目したとき、物質という。
非金属	金属以外の物質。
金属光沢	金属をみがくと光る特徴のかがやき。
延性	引っ張るとのびる性質。
展性	たたくと広がる性質。
質量	電子でんひんや上皿てんびんではかることのできる物質そのものの量。
密度	物質の単位体積あたりの質量。物質は固有の密度をもっている。
有機物	炭素をふくむ物質（ただし、炭素や二酸化炭素を除く）。
無機物	有機物以外の物質。

第2章 気体の性質

水上置換法	水にとけない、または水にとけにくい気体を集める方法。
上方置換法	水にとけやすく、空気より密度が小さい気体を集める方法。
下方置換法	水にとけやすく、空気より密度が大きい気体を集める方法。

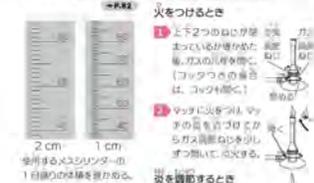
いろいろな気体の性質と集め方

気体	水へのとけ方	主な性質など
二酸化炭素	少しとける。	石灰水を白くにごらせる。
酸素	とけにくい。	物質を使いやす。
水素	とけにくい。	密度が最も小さい。火を近づけると、気体が音を出して燃え、水になる。
窒素	とけにくい。	空気に体積の割合で約 $\frac{1}{5}$ ふくまれる。
アンモニア	非常にとけやすい。	特有の刺激臭。

密度を求める式

$$\text{物質の密度 (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{物質の質量 (g)}}{\text{物質の体積 (cm}^3\text{)}}$$

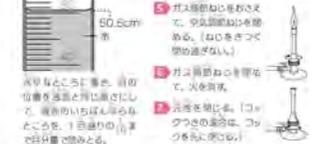
メスシリンダーの使い方



炎を調節するとき



火を消すとき



ホームへ

書名入る

中学校の選択

- 学習内容の整理・確かめ問題
- 実験操作動画
- 実験動画

電子てんびんの使い方

上皿てんびんの使い方

メスシリンダーの使い方

固体の物質の体積の調べ方

ガスバーナーの使い方

気体の性質の調べ方

アンモニアの発生方法

アンモニアの噴水実験

ろ過のしかた

温度計の読み方

簡易型電気分解装置の使い方

H形ガラス管電気分解装置の使い方

ホフマン型電気分解装置の使い方

電源装置の使い方

こまごめピペットの使い方



ホームへ

書名入る

中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

- 電子てんびんの使い方
- 上皿てんびんの使い方
- メスシリンダーの使い方
- 固体の物質の体積の調べ方
- ガスバーナーの使い方
- 気体の性質の調べ方
- アンモニアの発生方法
- アンモニアの噴水実験
- ろ過のしかた
- 温度計の読み方
- 簡易型電気分解装置の使い方
- H形ガラス管電気分解装置の使い方
- ホフマン型電気分解装置の使い方
- 電源装置の使い方
- こまごめピペットの使い方



ホームへ

書名入る

中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

電子てんびんの使い方

上皿てんびんの使い方

メスシリンダーの使い方

固体の物質の体積の調べ方

ガスバーナーの使い方

気体の性質の調べ方

アンモニアの発生方法

アンモニアの噴水実験

ろ過のしかた

温度計の読み方

簡易型電気分解装置の使い方

H形ガラス管電気分解装置の使い方

ホフマン型電気分解装置の使い方

電源装置の使い方

こまごめピペットの使い方



ホームへ

書名入る

中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

電子てんびんの使い方

上皿てんびんの使い方

メスシリンダーの使い方

固体の物質の体積の調べ方

ガスバーナーの使い方

気体の性質の調べ方

アンモニアの発生方法

アンモニアの噴水実験

ろ過のしかた

温度計の読み方

簡易型電気分解装置の使い方

H形ガラス管電気分解装置の使い方

ホフマン型電気分解装置の使い方

電源装置の使い方

こまごめピペットの使い方



ホームへ

書名入る

中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

電子てんびんの使い方

上皿てんびんの使い方

メスシリンダーの使い方

固体の物質の体積の調べ方

ガスバーナーの使い方

気体の性質の調べ方

アンモニアの発生方法

アンモニアの噴水実験

ろ過のしかた

温度計の読み方

簡易型電気分解装置の使い方

H形ガラス管電気分解装置の使い方

ホフマン型電気分解装置の使い方

電源装置の使い方

こまごめピペットの使い方



ホームへ

書名入る

中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

- 電子てんびんの使い方
- 上皿てんびんの使い方
- メスシリンダーの使い方
- 固体の物質の体積の調べ方
- ガスバーナーの使い方
- 気体の性質の調べ方
- アンモニアの発生方法
- アンモニアの噴水実験
- ろ過のしかた
- 温度計の読み方
- 簡易型電気分解装置の使い方
- H形ガラス管電気分解装置の使い方
- ホフマン型電気分解装置の使い方
- 電源装置の使い方
- こまごめピペットの使い方

メニューへ

気体の性質の調べ方

- 色を調べる
- 気体においのかぎ方
- 水へのとけやすさを調べる
- 線香やマッチ、石灰水を使った気体の性質の調べ方
- リトマス紙やBTB溶液を使った気体の性質の調べ方

ホームへ 書名入る

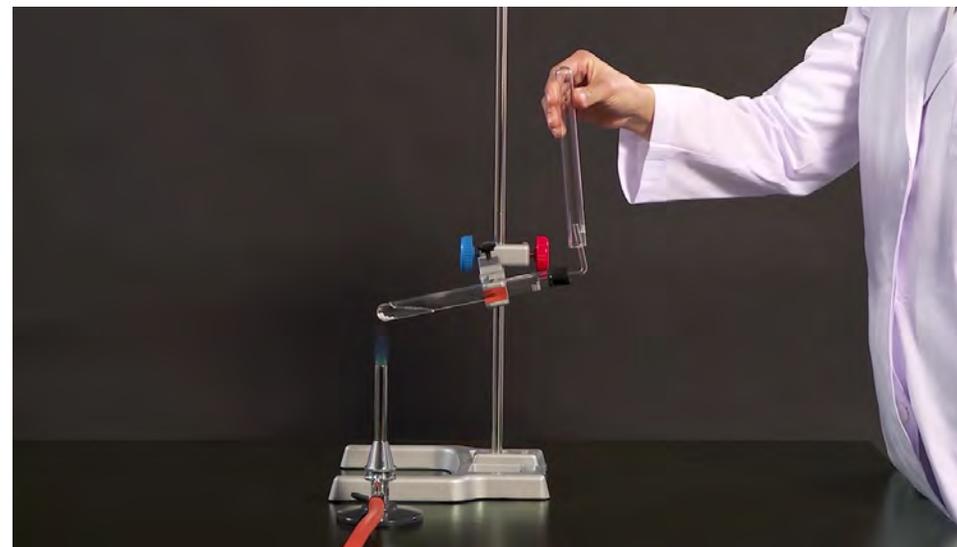
中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

- 電子てんびんの使い方
- 上皿てんびんの使い方
- メスシリンダーの使い方
- 固体の物質の体積の調べ方
- ガスバーナーの使い方
- 気体の性質の調べ方
- アンモニアの発生方法
- アンモニアの噴水実験
- ろ過のしかた
- 温度計の読み方
- 簡易型電気分解装置の使い方
- H形ガラス管電気分解装置の使い方
- ホフマン型電気分解装置の使い方
- 電源装置の使い方
- こまごめピペットの使い方



ホームへ

書名入る

中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

電子てんびんの使い方

上皿てんびんの使い方

メスシリンダーの使い方

固体の物質の体積の調べ方

ガスバーナーの使い方

気体の性質の調べ方

アンモニアの発生方法

アンモニアの噴水実験

ろ過のしかた

温度計の読み方

簡易型電気分解装置の使い方

H形ガラス管電気分解装置の使い方

ホフマン型電気分解装置の使い方

電源装置の使い方

こまごめビレットの使い方

メニューへ

アンモニアの噴水実験

アンモニアの噴水実験

ブッシュバイアルびんを使ったアンモニアの噴水実験

ホームへ

書名入る

中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

電子てんびんの使い方

上皿てんびんの使い方

メスシリンダーの使い方

固体の物質の体積の調べ方

ガスバーナーの使い方

気体の性質の調べ方

アンモニアの発生方法

アンモニアの噴水実験

ろ過のしかた

温度計の読み方

簡易型電気分解装置の使い方

H形ガラス管電気分解装置の使い方

ホフマン型電気分解装置の使い方

電源装置の使い方

こまごめピペットの使い方



ホームへ

書名入る

中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

電子てんびんの使い方

上皿てんびんの使い方

メスシリンダーの使い方

固体の物質の体積の調べ方

ガスバーナーの使い方

気体の性質の調べ方

アンモニアの発生方法

アンモニアの噴水実験

ろ過のしかた

温度計の読み方

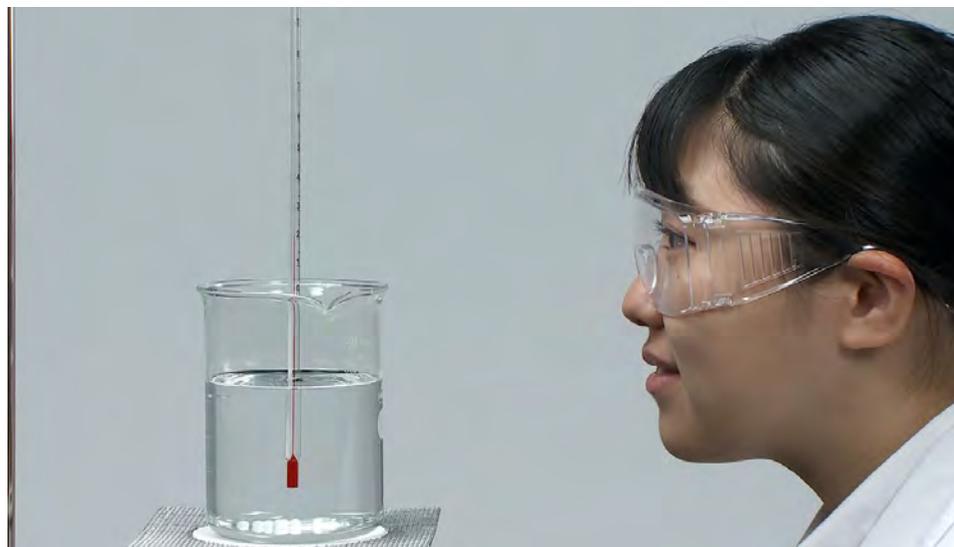
簡易型電気分解装置の使い方

H形ガラス管電気分解装置の使い方

ホフマン型電気分解装置の使い方

電源装置の使い方

こまごめピペットの使い方



ホームへ

書名入る

中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

電子てんびんの使い方

上皿てんびんの使い方

メスシリンダーの使い方

固体の物質の体積の調べ方

ガスバーナーの使い方

気体の性質の調べ方

アンモニアの発生方法

アンモニアの噴水実験

ろ過のしかた

温度計の読み方

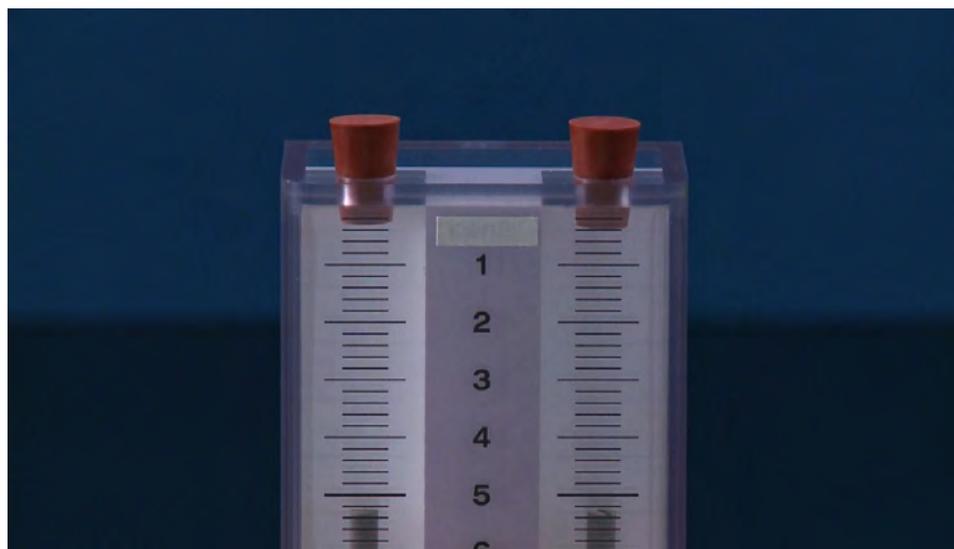
簡易型電気分解装置の使い方

H形ガラス管電気分解装置の使い方

ホフマン型電気分解装置の使い方

電源装置の使い方

こまごめピペットの使い方



ホームへ

書名入る

中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

電子てんびんの使い方

上皿てんびんの使い方

メスシリンダーの使い方

固体の物質の体積の調べ方

ガスバーナーの使い方

気体の性質の調べ方

アンモニアの発生方法

アンモニアの噴水実験

ろ過のしかた

温度計の読み方

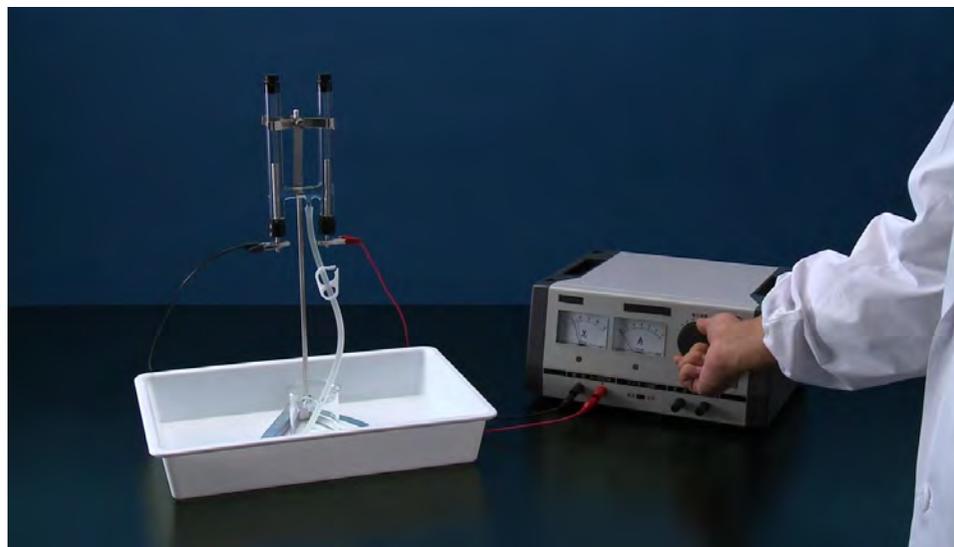
簡易型電気分解装置の使い方

H形ガラス管電気分解装置の使い方

ホフマン型電気分解装置の使い方

電源装置の使い方

こまごめピペットの使い方



ホームへ

書名入る

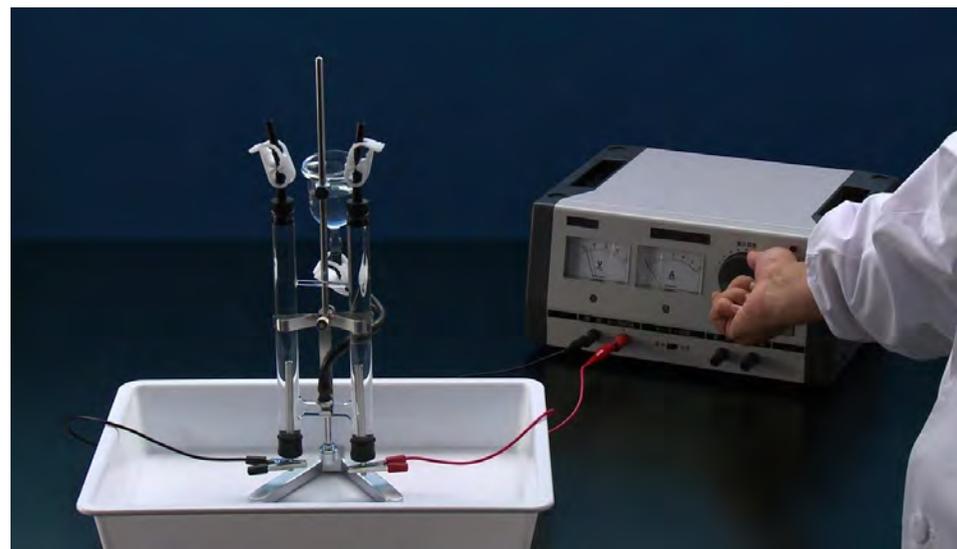
中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

- 電子てんびんの使い方
- 上皿てんびんの使い方
- メスシリンダーの使い方
- 固体の物質の体積の調べ方
- ガスバーナーの使い方
- 気体の性質の調べ方
- アンモニアの発生方法
- アンモニアの噴水実験
- ろ過のしかた
- 温度計の読み方
- 簡易型電気分解装置の使い方
- H形ガラス管電気分解装置の使い方
- ホフマン型電気分解装置の使い方
- 電源装置の使い方
- こまごめビレットの使い方



ホームへ

書名入る

中学校の選択

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

- 電子てんびんの使い方
- 上皿てんびんの使い方
- メスシリンダーの使い方
- 固体の物質の体積の調べ方
- ガスバーナーの使い方
- 気体の性質の調べ方
- アンモニアの発生方法
- アンモニアの噴水実験
- ろ過のしかた
- 温度計の読み方
- 簡易型電気分解装置の使い方
- H形ガラス管電気分解装置の使い方
- ホフマン型電気分解装置の使い方
- 電源装置の使い方
- こまごめビレットの使い方



ホームへ

書名入る

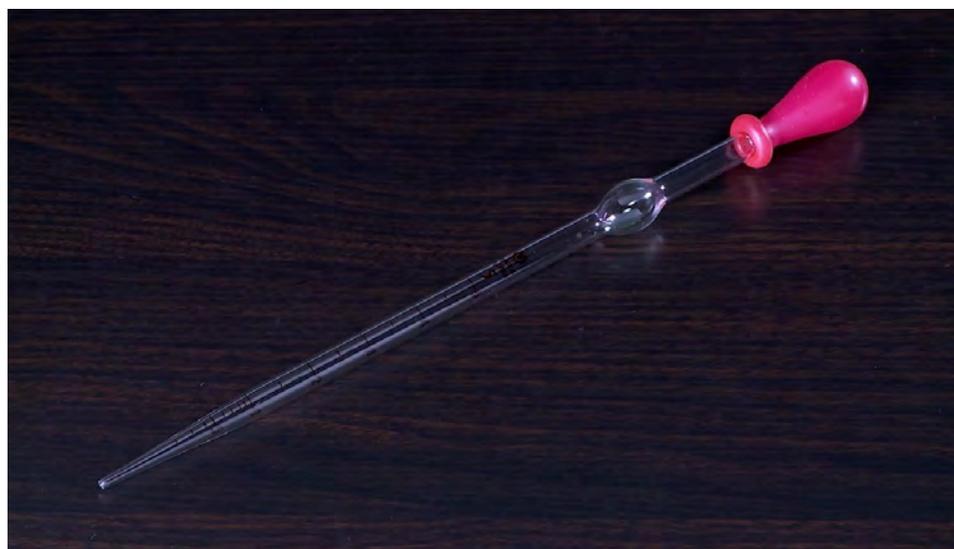
中学校の学習

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験動画

- 電子てんびんの使い方
- 上皿てんびんの使い方
- メスシリンダーの使い方
- 固体の物質の体積の調べ方
- ガスバーナーの使い方
- 気体の性質の調べ方
- アンモニアの発生方法
- アンモニアの噴水実験
- ろ過のしかた
- 温度計の読み方
- 簡易型電気分解装置の使い方
- H形ガラス管電気分解装置の使い方
- ホフマン型電気分解装置の使い方
- 電源装置の使い方
- こまごめピペットの使い方



ホームへ

書き入る

中身の表示

学習内容の閲覧・種別
の検索

実験操作動画

実験結果

書き入る

金属と非金属のちがひ【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

口の中の状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 濃縮計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】



ホームへ

書き入る

中学の科目

学習内容の選定・種別
の指定

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがい【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】



ホームへ

匿名入る

中学校の教科書

学習内容の閲覧・種別の検索

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがいを調べる【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を通したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】

メニューへ

白い粉末の区別【実験】

粒のようすや手ざわりを調べる

水に入れたときのようすを調べる

熱したときのようすを調べる



ホームへ

書き入る

中学校の教科書

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがひ【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

口づの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を通したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から銅をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】



メニューへ

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

気体を発生させる(A)



気体を発生させる(B)



ホームへ

書き入る

中身の表示

学習内容の整理・確かめ直し

実験操作動画

実験結果

書き入る

- 金属と非金属のちがい【実験】
- 密度による金属の区別【実験】
- 白い粉末の区別【実験】
- 二酸化炭素と酸素の性質【実験】
- 水にとけた物質のとり出し【実験】
- 口つの状態変化と体積・質量の変化【実験】
- 混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方
- 炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】
- 水に電流を流したときの変化【実験】
- 鉄と硫黄が結びつく変化【実験】
- 化学変化のモデル【実験】
- 鉄を燃やしたときの変化【実験】
- 酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】
- 化学変化の前と後の質量の変化【実験】
- 金属を熱したときの質量の変化【実験】
- 化学変化による温度変化【実験】
- 電流が流れる水溶液【実験】
- 塩化銅水溶液の電気分解【実験】
- 酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】
- 酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】
- 酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】
- 電流をとり出すために必要な条件【実験】
- 金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】
- ダニエル電池の作製【実験】
- 素材となる物質の性質【実験】



ホームへ

書き入る

中身の表示

学習内容の閲覧・種別の確認

実験操作動画

実験結果

金属と非金属の違い【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

口づの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】



ホームへ

書き入る

中学校の教科書

学習内容の整理・確かめ知識

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがひ【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

口の中の状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】・温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】

メニューへ

混合物の分離【実験】・温度計の読み方

混合物の分離【実験】



温度計の読み方



ホームへ

書き入る

中身の表示

学習内容の閲覧・種別の指定

実験操作動画

実験結果

書き入る

金属と非金属のちがひ【実験】	▶
密度による金属の区別【実験】	▶
白い粉末の区別【実験】	▶
二酸化炭素と酸素の性質【実験】	▶
水にとけた物質のとり出し【実験】	▶
ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】	▶
混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方	▶
炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】	▶
水に電流を流したときの変化【実験】	▶
鉄と硫黄が結びつく変化【実験】	▶
化学変化のモデル【実験】	▶
鉄を燃やしたときの変化【実験】	▶
酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】	▶
化学変化の前と後の質量の変化【実験】	▶
金属を熱したときの質量の変化【実験】	▶
化学変化による温度変化【実験】	▶
電流が流れる水溶液【実験】	▶
塩化銅水溶液の電気分解【実験】	▶
酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】	▶
酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】	▶
酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】	▶
電流をとり出すために必要な条件【実験】	▶
金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】	▶
ダニエル電池の作製【実験】	▶
素材となる物質の性質【実験】	▶



ホーム

書き入る

中身の表示

学習内容の閲覧・種別の指定

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがひ【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

口づの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を通したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

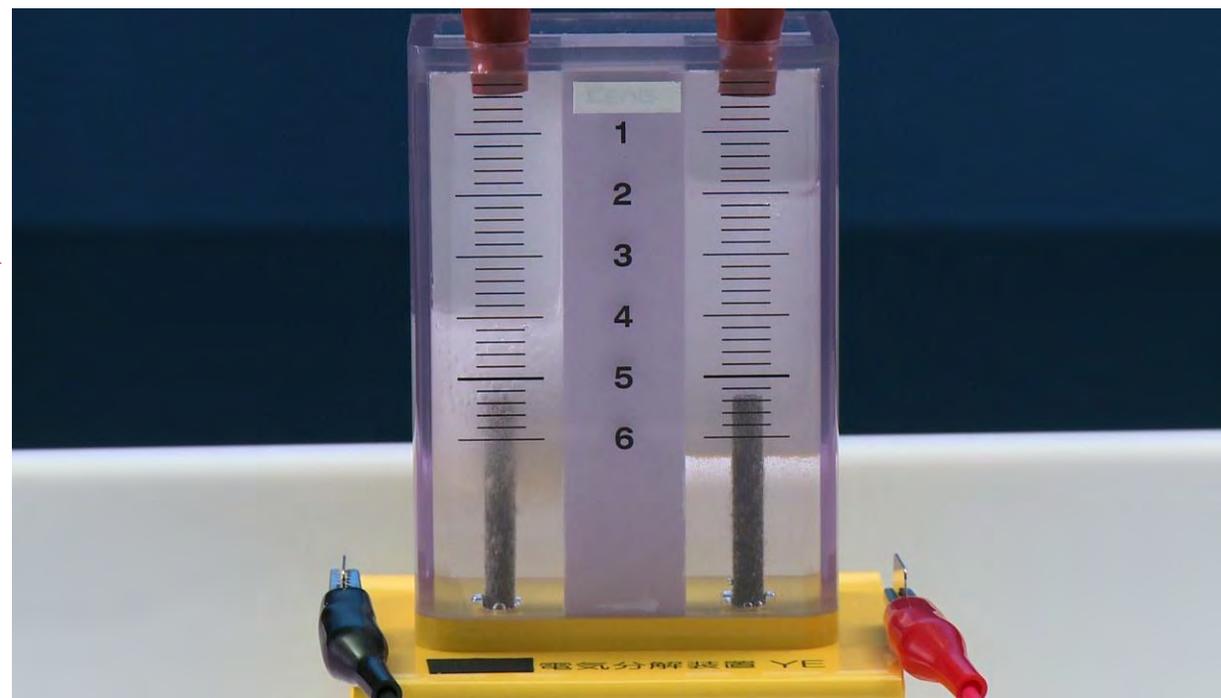
酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】



ホームへ

書名入る

中身の表示

学習内容の整理・確かめ直し

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがひ【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

口つの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】

メニューへ

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】



鉄と硫黄が結びつく変化(別法)【実験】



うすい塩酸を使って物質の性質を調べる【実験】



ホームへ

書き入る

中学の科目

- 学習内容の閲覧・種別の抽出
- 実験操作動画
- 実験結果

書き入る

- 金属と非金属のちがい【実験】
- 密度による金属の区別【実験】
- 白い粉末の区別【実験】
- 二酸化炭素と酸素の性質【実験】
- 水にとけた物質のとり出し【実験】
- ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】
- 混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方
- 炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】
- 水に電流を通したときの変化【実験】
- 鉄と硫黄が結びつく変化【実験】
- 化学変化のモデル【実験】
- 鉄を燃やしたときの変化【実験】
- 酸化銅から銅をとる化学変化【実験】
- 化学変化の前と後の質量の変化【実験】
- 金属を熱したときの質量の変化【実験】
- 化学変化による温度変化【実験】
- 電流が流れる水溶液【実験】
- 塩化銅水溶液の電気分解【実験】
- 酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】
- 酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】
- 酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】
- 電流をとり出すために必要な条件【実験】
- 金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】
- ダニエル電池の作製【実験】
- 素材となる物質の性質【実験】

化学変化のモデル【実習】

リセット

1 * 2 * 3 * 4 * 5 * +

原子

H 水素 C 炭素 O 酸素 Fe 鉄 S 硫黄 +

記号・文字入力

+ →

あ

ホームへ

書き入る

中学の教科書

学習内容の整理・確認の知識

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがひ【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

口の中の状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を通したときの変化【実験】

鉄と錆が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】

メニューへ

鉄を燃やしたときの变化【実験】

酸素が使われているか調べる



燃やす前後の物質の性質を調べる



燃やす前後の物質量の質量を比べる



ホームへ

書き入る

中身の表示

学習内容の閲覧・種々の知識

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがひ【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

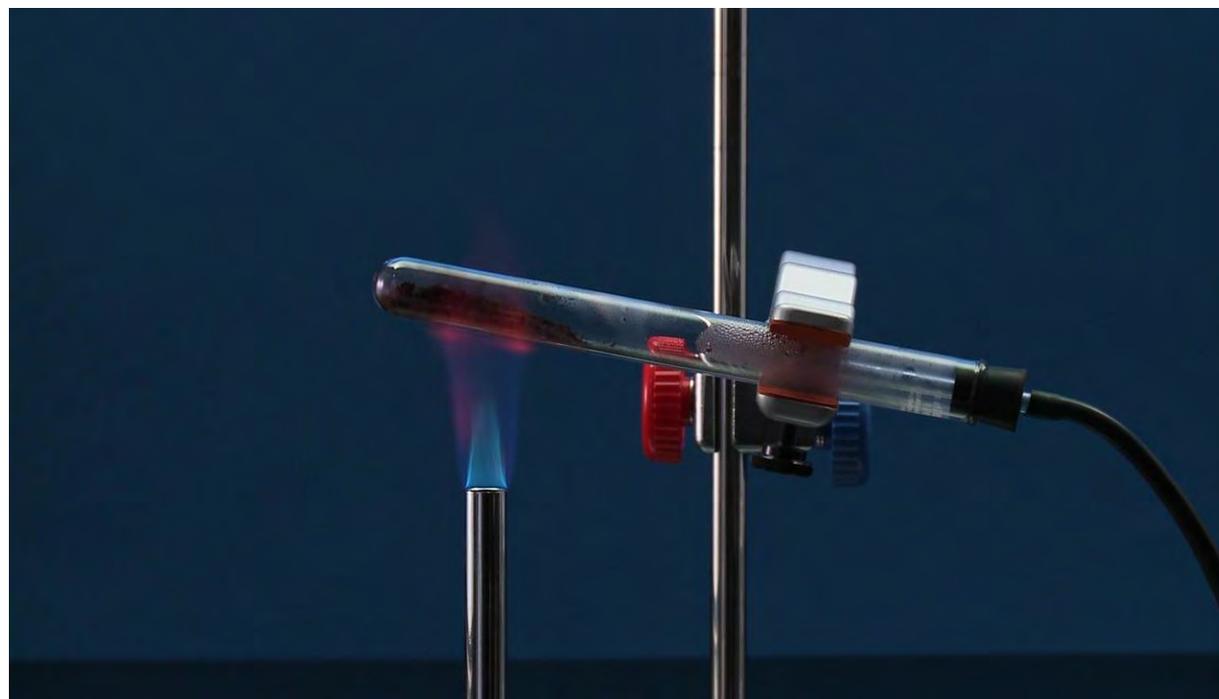
酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】



ホームへ

書き入る

中学校の教科書

学習内容の整理・確認の知識

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがひ【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫酸が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】

メニューへ

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

沈殿ができる反応を調べる



気体が発生する反応を調べる



ホーム

書き入る

中身の表示

学習内容の閲覧・種別の抽出

実験操作動画

実験結果

化学変化の分類【実験】

金属と非金属のちがい【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】- 濃縮汁の飲み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を通したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】



ホームへ

書き入る

中学校の教科書

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがい【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から銅素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

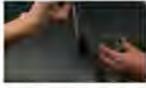
素材となる物質の性質【実験】



メニューへ

化学変化による温度変化【実験】

鉄粉の酸化（化学かいろ）



アンモニアの発生



ホーム

書き入る

中学の教科書

学習内容の整理・確かめ知識

実験操作動画

実験結果

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】

金属と非金属のちがい【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】- 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

酸化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】



ホーム

書き入る

中学の教科書

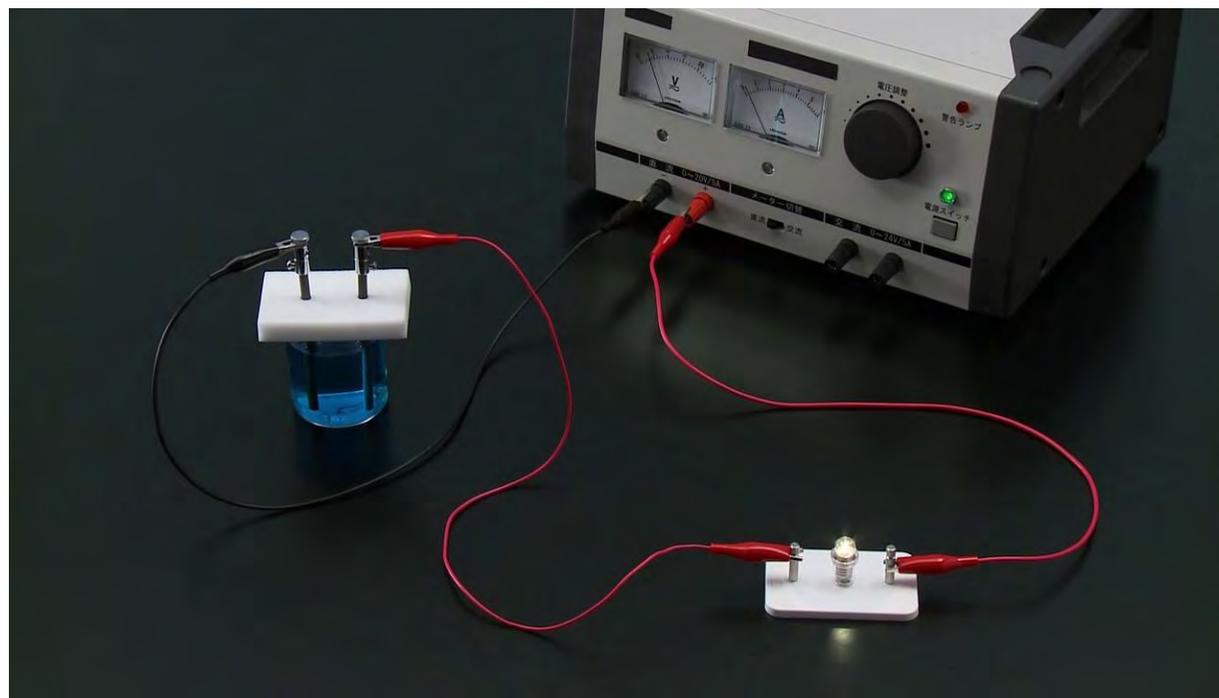
学習内容の整理・確かめ知識

実験操作動画

実験結果

電流と電圧

金属と非金属のちがひ【実験】	▶
密度による金属の区別【実験】	▶
白い粉末の区別【実験】	▶
二酸化炭素と酸素の性質【実験】	▶
水にとけた物質のとり出し【実験】	▶
ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】	▶
混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方	▶
炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】	▶
水に電流を流したときの変化【実験】	▶
鉄と硫黄が結びつく変化【実験】	▶
化学変化のモデル【実験】	▶
鉄を燃やしたときの変化【実験】	▶
酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】	▶
化学変化の前と後の質量の変化【実験】	▶
金属を熱したときの質量の変化【実験】	▶
化学変化による温度変化【実験】	▶
電流が流れる水溶液【実験】	▶
塩化銅水溶液の電気分解【実験】	▶
酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】	▶
酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】	▶
酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】	▶
電流をとり出すために必要な条件【実験】	▶
金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】	▶
ダニエル電池の作製【実験】	▶
素材となる物質の性質【実験】	▶



ホームへ

書き入る

中学校の教科書

学習内容の整理・確かめ直し >

実験操作動画 >

実験結果

金属と非金属のちがいを【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を通したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】

メニューへ

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

BTB溶液やフェノールフタレイン溶液との反応を調べる

電流が流れるかどうかを調べる

マグネシウムリボンとの反応を調べる

ホームへ

書名入る

中身の表示

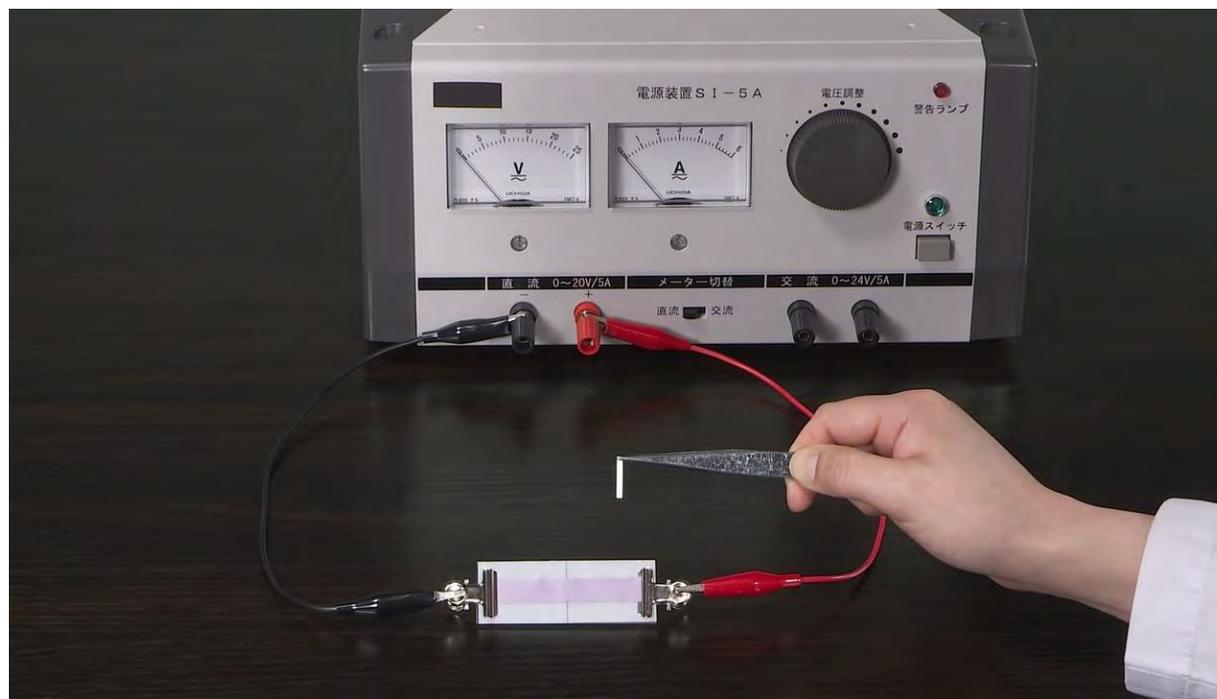
学習内容の閲覧・種々の知識

実験操作動画

実験結果

書名

金属と非金属のちがひ【実験】	▶
密度による金属の区別【実験】	▶
白い粉末の区別【実験】	▶
二酸化炭素と酸素の性質【実験】	▶
水にとけた物質のとり出し【実験】	▶
ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】	▶
混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方	▶
炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】	▶
水に電流を流したときの変化【実験】	▶
鉄と硫黄が結びつく変化【実験】	▶
化学変化のモデル【実験】	▶
鉄を燃やしたときの変化【実験】	▶
酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】	▶
化学変化の前と後の質量の変化【実験】	▶
金属を熱したときの質量の変化【実験】	▶
化学変化による温度変化【実験】	▶
電流が流れる水溶液【実験】	▶
塩化銅水溶液の電気分解【実験】	▶
酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】	▶
酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】	▶
酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】	▶
電流をとり出すために必要な条件【実験】	▶
金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】	▶
ダニエル電池の作製【実験】	▶
素材となる物質の性質【実験】	▶



ホームへ

書き入る

中身の表示

学習内容の閲覧・種別の指定

実験操作動画

実験結果

化学変化の性質

- 金属と非金属のちがい【実験】
- 密度による金属の区別【実験】
- 白い粉末の区別【実験】
- 二酸化炭素と酸素の性質【実験】
- 水にとけた物質のとり出し【実験】
- ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】
- 混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方
- 炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】
- 水に電流を通したときの変化【実験】
- 鉄と硫黄が結びつく変化【実験】
- 化学変化のモデル【実験】
- 鉄を燃やしたときの変化【実験】
- 酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】
- 化学変化の前と後の質量の変化【実験】
- 金属を熱したときの質量の変化【実験】
- 化学変化による温度変化【実験】
- 電流が流れる水溶液【実験】
- 塩化銅水溶液の電気分解【実験】
- 酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】
- 酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】
- 酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】
- 電流をとり出すために必要な条件【実験】
- 金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】
- ダニエル電池の作製【実験】
- 素材となる物質の性質【実験】



ホーム

書き入る

中学の教科書

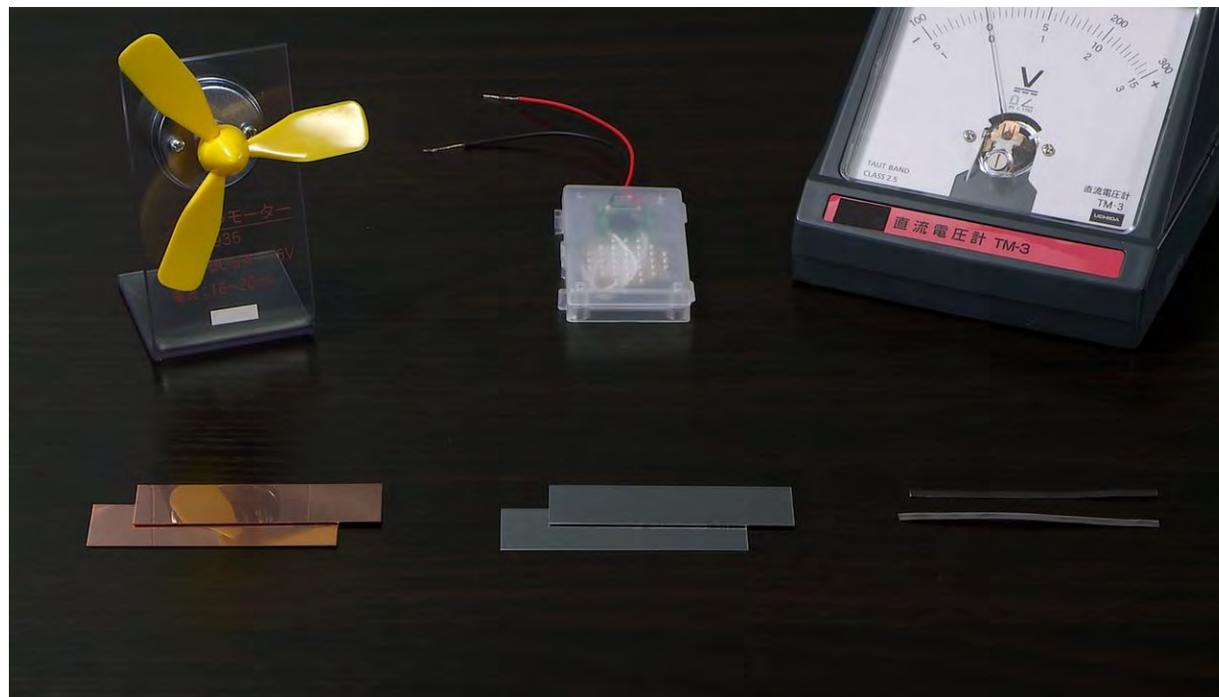
学習内容の閲覧・種別の指定

実験操作動画

実験結果

電流と電圧

- 金属と非金属のちがひ【実験】
- 密度による金属の区別【実験】
- 白い粉末の区別【実験】
- 二酸化炭素と酸素の性質【実験】
- 水にとけた物質のとり出し【実験】
- ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】
- 混合物の分離【実験】- 温度計の読み方
- 炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】
- 水に電流を流したときの変化【実験】
- 鉄と硫黄が結びつく変化【実験】
- 化学変化のモデル【実験】
- 鉄を燃やしたときの変化【実験】
- 酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】
- 化学変化の前と後の質量の変化【実験】
- 金属を熱したときの質量の変化【実験】
- 化学変化による温度変化【実験】
- 電流が流れる水溶液【実験】
- 塩化銅水溶液の電気分解【実験】
- 酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】
- 酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】
- 酸とアルカリを混ぜ合わせたとときの変化【実験】
- 電流をとり出すために必要な条件【実験】
- 金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】
- ダニエル電池の作製【実験】
- 素材となる物質の性質【実験】



ホームへ

書き入る

中学校の教科書

学習内容の整理・確かめ問題

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがい【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を通したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】

メニューへ

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較(別法)【実験】

ホームへ

書き入る

中学校の教科書

学習内容の閲覧・種別
の検索

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがい【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

口の中の状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】

メニューへ

ダニエル電池の作製【実験】

ダニエル電池の作製【実験】



ダニエル電池の作製（別法）【実験】



ホームへ

書き入る

中学校の教科書

学習内容の整理・確かめ直し

実験操作動画

実験結果

金属と非金属のちがい【実験】

密度による金属の区別【実験】

白い粉末の区別【実験】

二酸化炭素と酸素の性質【実験】

水にとけた物質のとり出し【実験】

ロウの状態変化と体積・質量の変化【実験】

混合物の分離【実験】 - 温度計の読み方

炭酸ナトリウムを加熱したときの変化【実験】

水に電流を流したときの変化【実験】

鉄と硫黄が結びつく変化【実験】

化学変化のモデル【実験】

鉄を燃やしたときの変化【実験】

酸化銅から酸素をとる化学変化【実験】

化学変化の前と後の質量の変化【実験】

金属を熱したときの質量の変化【実験】

化学変化による温度変化【実験】

電流が流れる水溶液【実験】

塩化銅水溶液の電気分解【実験】

酸性やアルカリ性の水溶液の性質【実験】

酸性、アルカリ性を示す物の正体【実験】

酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化【実験】

電流をとり出すために必要な条件【実験】

金属のイオンへのなりやすさの比較【実験】

ダニエル電池の作製【実験】

素材となる物質の性質【実験】

メニューへ

素材となる物質の性質【実験】

天然繊維と合成繊維を比較する【実験】

石けんと合成洗剤を比較する【実験】





演習ワークノート

例題・類題



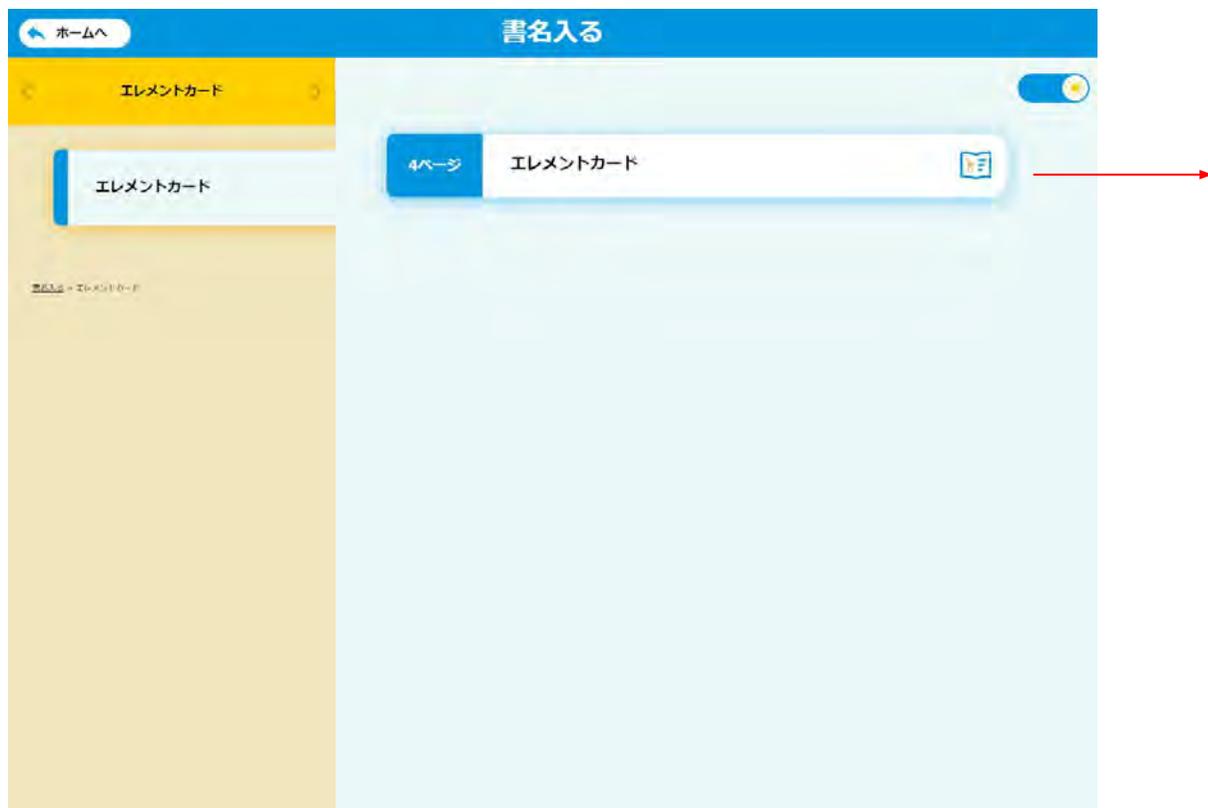
演習ワークノート
問



演習ワークノート
章末問題



演習ワークノート
総合問題



ふろく エレメントカードの使い方

元素を英語でエレメントといいます。

1 線に沿って、台紙からそれぞれのカードを切り取ろう。

※電子配置の \uparrow は電子を表す。そのうち、 $\uparrow\downarrow$ は価電子を表す。
 ※エレメントカードの数値の出典は、化学便覧改訂第5版を参考にしている。

原子番号	1	水素 H
元素名	水素	単体の状態(常温)
元素記号	H	気体
原子量	1.008	単体の色
電子配置	$1s^1$	無色
		密度 (g/cm^3)
		0.000089
		融点 ($^{\circ}C$)
		-259.14
		特徴
		酸素と反応して水になる
		単体の化学式
		H_2

2 さまざまな特徴や性質ごとにカードを並べて、元素の周期性や性質などの規則性を見つけてみよう。
 例えば、以下の観点でまとめてみよう。

(1) 価電子が0のもの
 (2) 色のついた気体
 (3) 密度が $1 g/cm^3$ よりも小さい金属

原子番号1~20の計20枚のカードがあるよ。

3 使い終わったエレメントカードは、袋や箱に入れるなどして保管しよう。

ホームへ 書名入る

偉人の履歴書

4ページ 偉人の履歴書

偉人の履歴書

偉人の履歴書



偉人の履歴書

氏名 **ドミトリ・メンデレーエフ**
Дмитрий Иванович Менделеев

生年月日 1834年1月27日 出生地 ロシア

家族構成 14人兄弟の末っ子。父は中学校の校長。

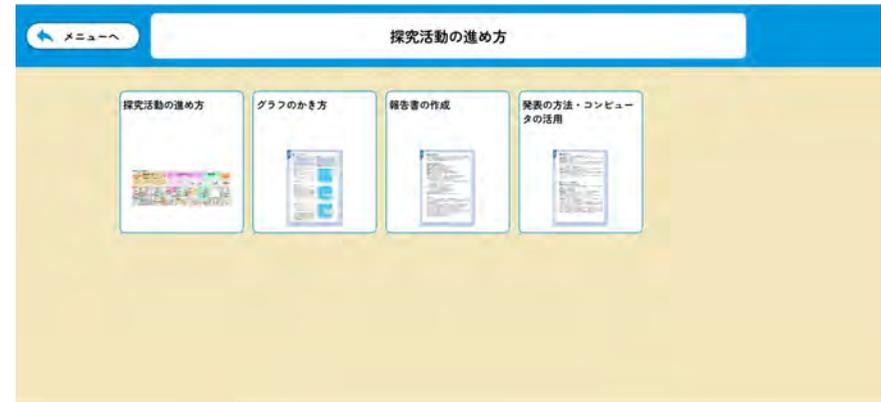
キーワード 元素の周期表

履歴

1834年	ロシアのシベリアに生まれる。
13歳ごろ (1847年)	父が死亡。母親が一家の重役をまもる。子どもたちの教育に力を注いだ。ギムナジウム(今の中学校)のころは勉強に興味をもちず、特にラテン(古語)が嫌い。成績はあまりよくなかった。
16歳ごろ (1850年)	ベテルブルク高等師範学校に入学。 最も早くして母が死に、入学1年後に母に嫁され、入院生活が長かったが、翌年後の結婚、母で卒業する。
21歳ごろ (1855年)	同校卒業後、直ちにギムナジウムの教師として勤務のかたわら、研究に従事する。
23歳ごろ (1857年)	ベテルブルク大学講師に就任する。
26歳ごろ (1860年)	ヨーロッパに留学中に、原子量の統一を議論するための、カールスルーエの国際化学者会議に出席し、原子量の重要性を認識する。
31歳ごろ (1865年)	ベテルブルク大学教授に就任。
35歳ごろ (1869年)	『化学の原理』第1部を出版。最初の形の周期表を学術論文として発表。これらの書籍は、英語、フランス語、ドイツ語などに翻訳され、半世紀以上わたって化学の教科書として利用された。
37歳ごろ (1871年)	『化学の原理』第2部を出版。
41歳ごろ (1875年)	ガリウムが発見され、その性質はメンデレーエフの予言と一致し、学会を驚かせる。
52歳ごろ (1886年)	ゲルマニウムの発見。
56歳ごろ (1890年)	学生の運動を支持したために当局と対立し、辞職に追い込まれる。
59歳ごろ (1893年)	ロシア中央度量衡局の総裁に就任。石油の研究を科学的に研究し、実験的論文を発表した。
72歳 (1907年)	1月20日、死去。

自己PR

元素の性質の周期律に気づいたのは私が最初というわけではありません。しかし、私が周期律の第一発見者として高く評価されているのは、私が単に元素を周期律にしたがって配列しただけではなく、未発見の元素のための空欄を周期表に残し、さらにそれらの元素の性質を、周期律に従って予言したからです。周期表の発表から何年か経って、未発見の元素が発見され、それらの性質が私の予言と完全に一致したので、私と私の周期表に対する評価が一挙に高まりました。1906年のノーベル化学賞にノミネートされましたが、1票差で敗れてしまったことが残念でなりません。





ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

15ページ 混合物を分離する方法について考えてみよう

16ページ 分留のしくみ

18ページ 薄層クロマトグラフィー

19ページ 実験2 水性サインペンの色素を分離しよう

20ページ 思考の扉「ワインの蒸留」 解説動画

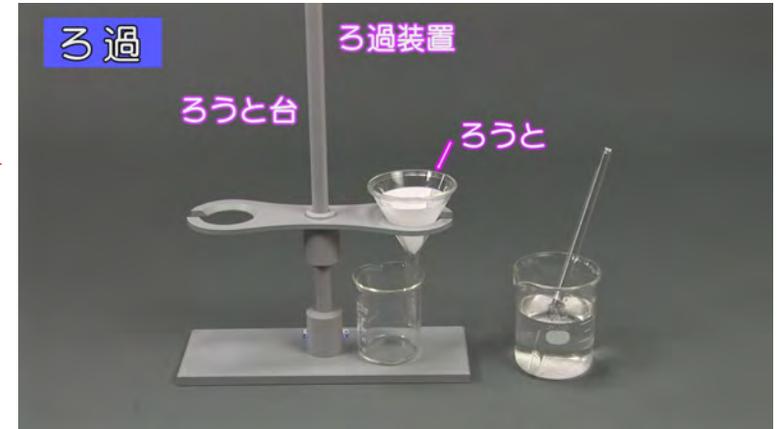
21ページ 新しい元素の発見

24ページ 金属イオンの炎色反応

26ページ 実験3 チョークに含まれる元素を調べよう

27ページ 花火の製造

31ページ 実験4 状態変化を観察しよう



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

1編1章 物質の成分と構成元素

- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

15ページ 混合物を分離する方法について考えてみよう

16ページ 分留のしくみ

18ページ 薄層クロマトグラフィー

19ページ 実験2 水性サインペンの色素を分離しよう

20ページ 思考の扉「ワインの蒸留」 解説動画

21ページ 新しい元素の発見

24ページ 金属イオンの炎色反応

26ページ 実験3 チョークに含まれる元素を調べよう

27ページ 花火の製造

31ページ 実験4 状態変化を観察しよう



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

15ページ 混合物を分離する方法について考えてみよう

16ページ 分留のしくみ

18ページ 薄層クロマトグラフィー

19ページ 実験2 水性サインペンの色素を分離しよう

20ページ 思考の扉「ワインの蒸留」 解説動画

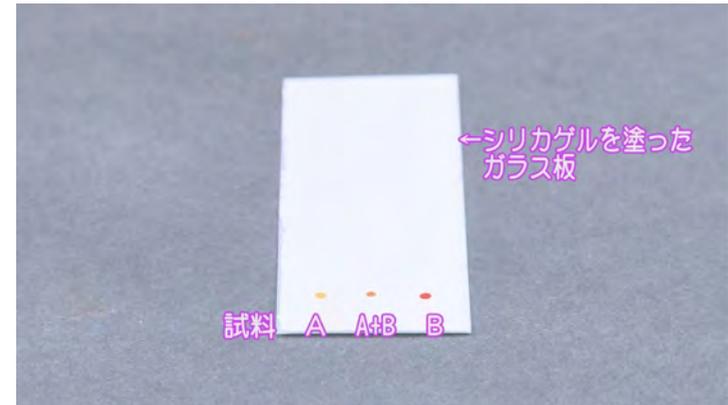
21ページ 新しい元素の発見

24ページ 金属イオンの炎色反応

26ページ 実験3 チョークに含まれる元素を調べよう

27ページ 花火の製造

31ページ 実験4 状態変化を観察しよう



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

15ページ 混合物を分離する方法について考えてみよう

16ページ 分留のしくみ

18ページ 薄層クロマトグラフィー

19ページ 実験2 水性サインペンの色素を分離しよう

20ページ 思考の扉「ワインの蒸留」 解説動画

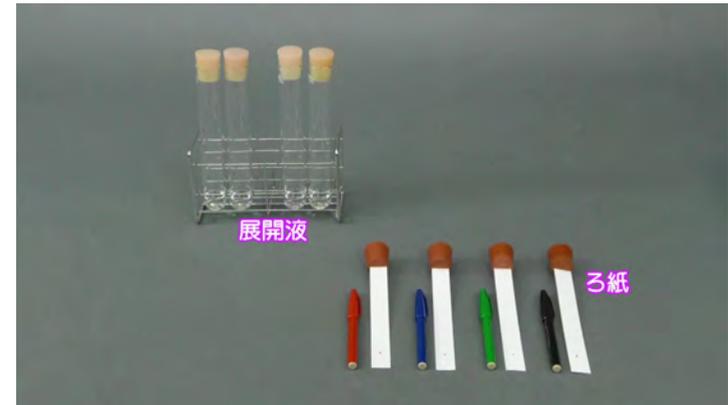
21ページ 新しい元素の発見

24ページ 金属イオンの炎色反応

26ページ 実験3 チョークに含まれる元素を調べよう

27ページ 花火の製造

31ページ 実験4 状態変化を観察しよう



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

1編1章 物質の成分と構成元素

1編1章 章末まとめ

1編1章 章末問題

1編2章 原子の構造と元素の周期表

1編2章 章末まとめ

1編2章 章末問題

1編3章 化学結合

1編3章 章末まとめ

1編3章 章末問題

15ページ 混合物を分離する方法について考えてみよう

16ページ 分留のしくみ

18ページ 薄層クロマトグラフィー

19ページ 実験2 水性サインペンの色素を分離しよう

20ページ 思考の扉「ワインの蒸留」 解説動画

21ページ 新しい元素の発見

24ページ 金属イオンの炎色反応

26ページ 実験3 チョークに含まれる元素を調べよう

27ページ 花火の製造

31ページ 実験4 状態変化を観察しよう



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

1編1章 物質の成分と構成元素

- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

15ページ 混合物を分離する方法について考えてみよう

16ページ 分留のしくみ

18ページ 薄層クロマトグラフィー

19ページ 実験2 水性サインペンの色素を分離しよう

20ページ 思考の扉「ワインの蒸留」 解説動画

21ページ 新しい元素の発見

24ページ 金属イオンの炎色反応

26ページ 実験3 チョークに含まれる元素を調べよう

27ページ 花火の製造

31ページ 実験4 状態変化を観察しよう



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

1編1章 物質の成分と構成元素

- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

15ページ 混合物を分離する方法について考えてみよう

16ページ 分留のしくみ

18ページ 薄層クロマトグラフィー

19ページ 実験2 水性サインペンの色素を分離しよう

20ページ 思考の扉「ワインの蒸留」 解説動画

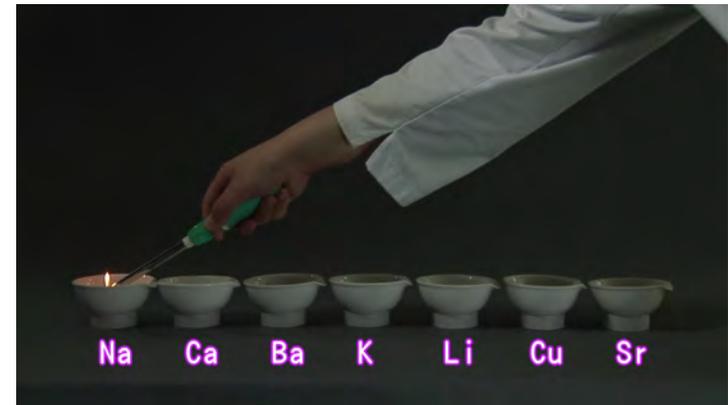
21ページ 新しい元素の発見

24ページ 金属イオンの炎色反応

26ページ 実験3 チョークに含まれる元素を調べよう

27ページ 花火の製造

31ページ 実験4 状態変化を観察しよう



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

15ページ 混合物を分離する方法について考えてみよう

16ページ 分留のしくみ

18ページ 薄層クロマトグラフィー

19ページ 実験2 水性サインペンの色素を分離しよう

20ページ 思考の扉「ワインの蒸留」 解説動画

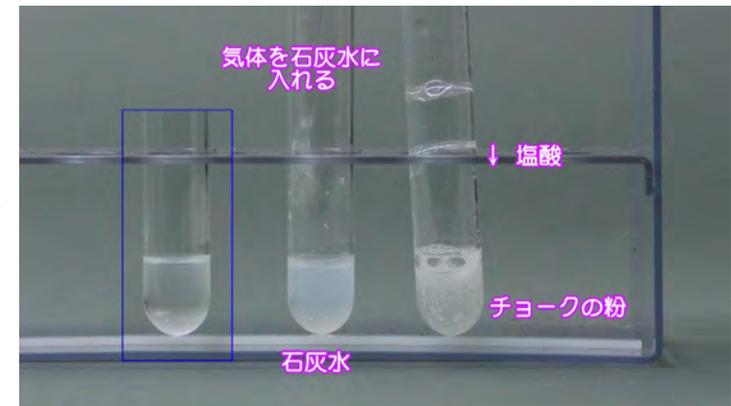
21ページ 新しい元素の発見

24ページ 金属イオンの炎色反応

26ページ 実験3 チョークに含まれる元素を調べよう

27ページ 花火の製造

31ページ 実験4 状態変化を観察しよう



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

1編1章 物質の成分と構成元素

1編1章 章末まとめ

1編1章 章末問題

1編2章 原子の構造と元素の周期表

1編2章 章末まとめ

1編2章 章末問題

1編3章 化学結合

1編3章 章末まとめ

1編3章 章末問題

15ページ 混合物を分離する方法について考えてみよう

16ページ 分留のしくみ

18ページ 薄層クロマトグラフィー

19ページ 実験2 水性サインペンの色素を分離しよう

20ページ 思考の扉「ワインの蒸留」 解説動画

21ページ 新しい元素の発見

24ページ 金属イオンの炎色反応

26ページ 実験3 チョークに含まれる元素を調べよう

27ページ 花火の製造

31ページ 実験4 状態変化を観察しよう



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

15ページ 混合物を分離する方法について考えてみよう

16ページ 分留のしくみ

18ページ 薄層クロマトグラフィー

19ページ 実験2 水性サインペンの色素を分離しよう

20ページ 思考の扉「ワインの蒸留」 解説動画

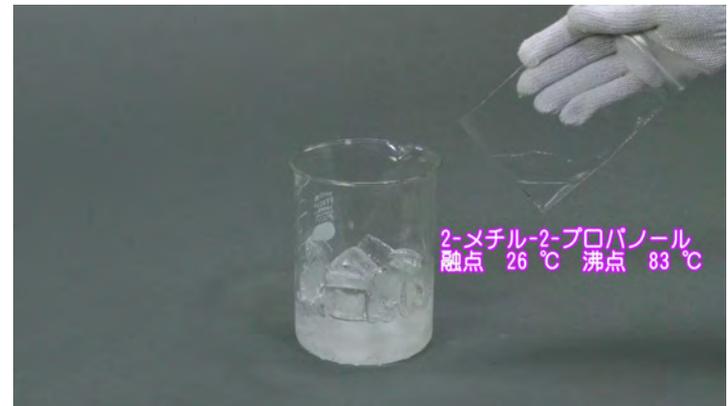
21ページ 新しい元素の発見

24ページ 金属イオンの炎色反応

26ページ 実験3 チョークに含まれる元素を調べよう

27ページ 花火の製造

31ページ 実験4 状態変化を観察しよう



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

1編1章 物質の成分と構成元素

1編1章 章末まとめ

1編1章 章末問題

1編2章 原子の構造と元素の周期表

1編2章 章末まとめ

1編2章 章末問題

1編3章 化学結合

1編3章 章末まとめ

1編3章 章末問題

33ページ

1編1章-要点チェック

1編 物質の構成
1章 物質の成分と構成元素

答え 1

物を形づくっている材料に注目したときは
(**物質**)といい、物の外観に注目した
ときは(**物体**)という。



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

1編1章 物質の成分と構成元素

1編1章 章末まとめ

1編1章 章末問題

1編2章 原子の構造と元素の周期表

1編2章 章末まとめ

1編2章 章末問題

1編3章 化学結合

1編3章 章末まとめ

1編3章 章末問題

34ページ 1編1章-章末問題の解答・解説

34ページ 1編1章-章末問題の解説動画

1編1章 章末問題 (p.34~35)

- 1 ① 純物質 ② 単体 ③ 赤リン
④ ゴム状沈殿 ⑤ 炎色反応
(1) (a) 再結晶 (b) 分留 (c) 抽出
(2) 白色沈殿が生じる。

【解説】(1) (b) 沸点の違いを利用して分離する。

(c) 色素の成分を溶媒に溶かし出して分離する。

(2) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$ の反応が起こり、塩化銀の白色沈殿が生じる。

2 (1) 蒸留

(2) A: 沸騰石 B: 枝つきフラスコ
C: リービッヒ冷却器

(3) b

(4) 突沸(急激に起こる沸騰)を防ぐため。

(5) ・枝つきフラスコ内の液量が1/2を超えている。

・温度計の下部がフラスコの枝の位置に合っていない。

【解説】(5) ・液量が多すぎると、沸騰したとき溶液が枝つきフラスコの枝の方へ流れ込む恐れがある。

・蒸気の温度を正確に測るため、温度計の下部を枝つきフラスコの枝の位置に合わせる必要がある。

3 ②、⑤

【解説】②、⑤は物質の成分を表すため、元素の意味で使われている。

4 (1) ナトリウム (2) 塩素 (3) 炭素 (4) カリウム

5 (1) T_1 : 融点、 0°C 、 T_2 : 沸点、 100°C

(2) 液体

(3) 融解

(4) 昇華

【解説】a-b間が固体、c-d間が液体、e-f間が気体で存在する。b-c間で融解、d-e間で沸騰が起こっている。

6 (1) (a) 融解 (b) 凝結 (c) 昇華 (d) 凝縮 (e) 凝結 (f) 昇華

(2) (a) 固 (b) 液 (c) 気 (d) 固

(3) ②

【解説】(3) 気体では、粒子は激しく熱運動している。

ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題**
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

34ページ 1編1章-章末問題の解答・解説

34ページ 1編1章-章末問題の解説動画

書名入る > 1編 物質の構成

メニューへ

1編1章-章末問題の解説動画

- 大問1 物質の成分と構成元素
- 大問2 原子構造
- 大問3 単体と元素
- 大問4 元素の確証
- 大問5 物質の三態
- 大問6 物質の状態変化

ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
 - 1編2章 章末まとめ
 - 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
 - 1編3章 章末まとめ
 - 1編3章 章末問題

40ページ ^{14}C による遺跡の遺物年代測定

41ページ 陰極線の性質 [偏光極板入クルックス管を用いた観察]

42ページ 原子の構造について考えてみよう

43ページ 原子の電子配置

49ページ 思考の扉「メンデレーエフと周期表」 解説動画

書名入る > 1編 物質の構成

炭素同位体の存在比

^{12}C	98.9%
^{13}C	1.1%
^{14}C	$1.2 \times 10^{-10}\%$ (放射性同位体)

ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
 - 1編2章 章末まとめ
 - 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
 - 1編3章 章末まとめ
 - 1編3章 章末問題

40ページ ^{14}C による遺跡の遺物年代測定

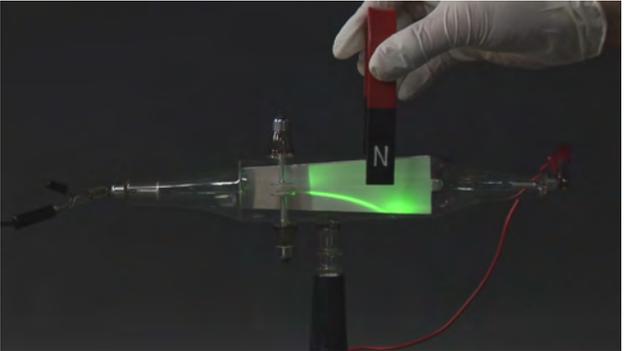
41ページ 陰極線の性質 [偏光極板入クルックス管を用いた観察]

42ページ 原子の構造について考えてみよう

43ページ 原子の電子配置

49ページ 思考の扉「メンデレーエフと周期表」 解説動画

書名入る > 1編 物質の構成



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
 - 1編2章 章末まとめ
 - 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
 - 1編3章 章末まとめ
 - 1編3章 章末問題

40ページ ^{14}C による遺跡の遺物年代測定

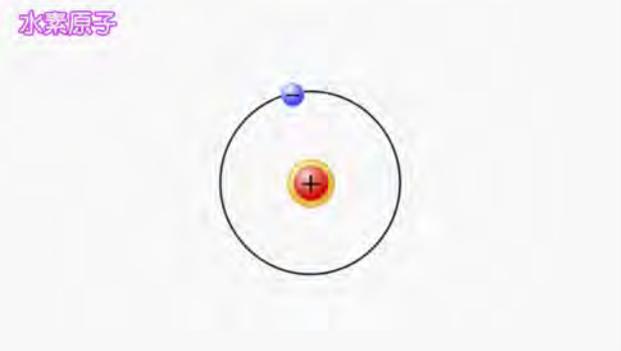
41ページ 陰極線の性質 [偏光極板入クルックス管を用いた観察]

42ページ 原子の構造について考えてみよう

43ページ 原子の電子配置

49ページ 思考の扉「メンデレーエフと周期表」 解説動画

書名入る > 1編 物質の構成



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

40ページ
 ^{14}C による遺跡の遺物年代測定
▶

41ページ
陰極線の性質 [偏光極板入クルックス管を用いた観察]
▶

42ページ
原子の構造について考えてみよう
▶

43ページ
原子の電子配置
📖

49ページ
思考の扉「メンデレーエフと周期表」 解説動画
▶

書名入る > 1編 物質の構成

資料

原子の電子配置

(※本文p.42)

周期	原子番号	電子数					周期	原子番号	電子数							
		K	L	M	N	O			K	L	M	N	O	P	Q	
1	1 H	1														
1	2 He	2														
2	3 Li	2	1													
2	4 Be	2	2													
2	5 B	2	2	1												
2	6 C	2	2	2												
2	7 N	2	2	3												
2	8 O	2	2	4												
2	9 F	2	2	5												
2	10 Ne	2	2	6												
3	11 Na	2	8	1												
3	12 Mg	2	8	2												
3	13 Al	2	8	3												
3	14 Si	2	8	4												
3	15 P	2	8	5												
3	16 S	2	8	6												
3	17 Cl	2	8	7												
3	18 Ar	2	8	8												
4	19 K	2	8	8	1											
4	20 Ca	2	8	8	2											
4	21 Sc	2	8	9	2											
4	22 Ti	2	8	10	2											
4	23 V	2	8	11	2											
4	24 Cr	2	8	13	1											
4	25 Mn	2	8	13	2											
4	26 Fe	2	8	14	2											
4	27 Co	2	8	15	2											
4	28 Ni	2	8	16	2											
4	29 Cu	2	8	18	1											
4	30 Zn	2	8	18	2											
4	31 Ga	2	8	18	3											
4	32 Ge	2	8	18	4											
4	33 As	2	8	18	5											
4	34 Se	2	8	18	6											
4	35 Br	2	8	18	7											
4	36 Kr	2	8	18	8											
5	37 Rb	2	8	18	8	1										
5	38 Sr	2	8	18	8	2										
5	39 Y	2	8	18	9	2										
5	40 Zr	2	8	18	10	2										
5	41 Nb	2	8	18	12	1										
5	42 Mo	2	8	18	13	1										
5	43 Tc	2	8	18	13	2										
5	44 Ru	2	8	18	15	1										
5	45 Rh	2	8	18	16	1										
5	46 Pd	2	8	18	18											
5	47 Ag	2	8	18	18	1										
5	48 Cd	2	8	18	18	2										
5	49 In	2	8	18	18	3										
5	50 Sn	2	8	18	18	4										
5	51 Sb	2	8	18	18	5										
5	52 Te	2	8	18	18	6										
5	53 I	2	8	18	18	7										
5	54 Xe	2	8	18	18	8										

遷移元素

ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
 - 1編2章 章末まとめ
 - 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
 - 1編3章 章末まとめ
 - 1編3章 章末問題

40ページ ^{14}C による遺跡の遺物年代測定

41ページ 陰極線の性質 [偏光極板入クルックス管を用いた観察]

42ページ 原子の構造について考えてみよう

43ページ 原子の電子配置

49ページ 思考の扉「メンデレーエフと周期表」 解説動画

書名入る > 1編 物質の構成



ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

51ページ 1編2章-要点チェック

1編 物質の構成
2章 原子の構造と元素の周期表

答え 1

物質を構成する最小の粒子を(原子)という。



ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題**
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

52ページ 1編2章-章末問題の解答・解説

52ページ 1編2章-章末問題の解説動画

1編2章 章末問題 (p.52)

- 1 ① 原子核 ② 電子 ③ 陽子 ④ 中性子
⑤ 原子番号 ⑥ 質量数

(1) d) (2) c)、d)

【解説】(1)d)同位体の化学的性質は同じ。

(2)

	^{40}Ca	(a) ^{40}Ar	(c) ^{35}Cl	(d) ^{37}Cl	(b) ^{39}K	(e) ^{32}S
陽子	20	18	17	17	19	16
中性子	20	22	18	20	20	16

- 2 (1) (a) Li (c) C (e) Ne (d) Mg (b) Cl
(2) 最も多いもの：(a) 最も少ないもの：(e)
(3) (a)、(c)、(e)
(4) L殻が空虚であるため。

【解説】(2)価電子数 Li:1個、C:4個、Ne:0個、
Mg:2個、Cl:7個

- 3 (1) B:アルカリ金属 G:ハロゲン
H:貴ガス(希ガス)

(2) A、F、G、H
(3) D
(4) (a)

【解説】(4)b)最も陰イオンになりやすいのはGである。

(c)H(貴ガス)の価電子数は0である。価電子数が最も多いのはG(ハロゲン)である。

(d)隣り合う元素どうして化学的性質が類似しているのは、D(遷移元素)である。



ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合**
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

54ページ ナトリウムイオンの生成

54ページ 塩化物イオンの生成

58ページ イオン結合（塩化ナトリウム）

62ページ 共有結合（水素）

63ページ 共有結合（塩化水素）

67ページ 電子対と分子の形 解説動画

72ページ 実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう

77ページ ケイ素の利用

84ページ 実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう

85ページ 思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画

89ページ 典型元素の原子とイオンの大きさの比較

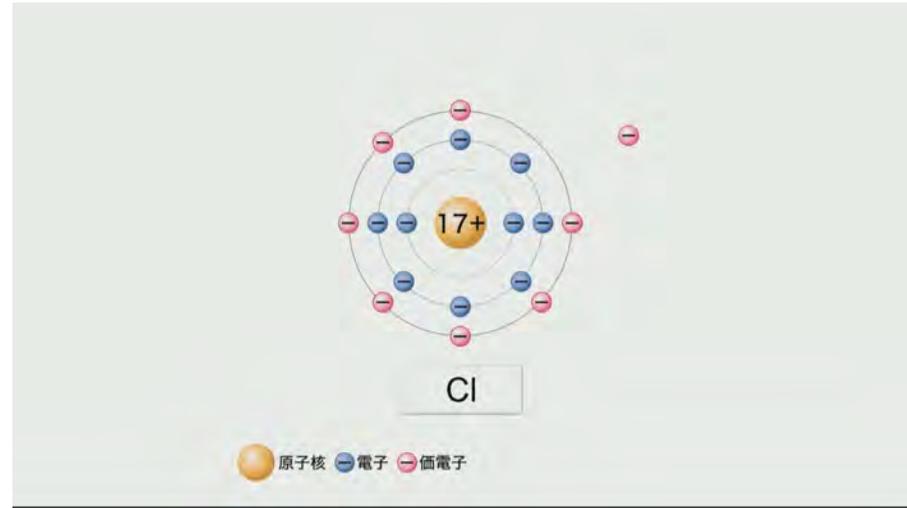


ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合**
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

54ページ	ナトリウムイオンの生成
54ページ	塩化物イオンの生成
58ページ	イオン結合（塩化ナトリウム）
62ページ	共有結合（水素）
63ページ	共有結合（塩化水素）
67ページ	電子対と分子の形 解説動画
72ページ	実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう
77ページ	ケイ素の利用
84ページ	実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう
85ページ	思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画
89ページ	典型元素の原子とイオンの大きさの比較

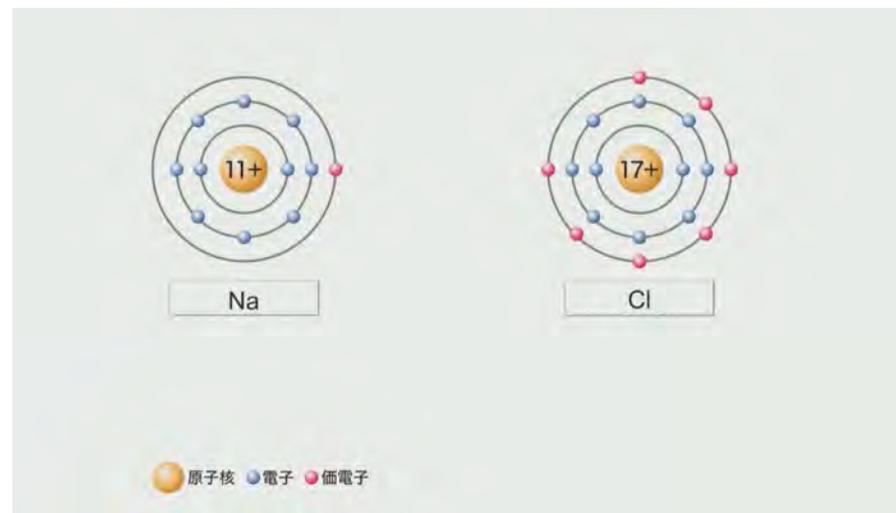


ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合**
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

- 54ページ ナトリウムイオンの生成
- 54ページ 塩化物イオンの生成
- 58ページ イオン結合（塩化ナトリウム）
- 62ページ 共有結合（水素）
- 63ページ 共有結合（塩化水素）
- 67ページ 電子対と分子の形 解説動画
- 72ページ 実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう
- 77ページ ケイ素の利用
- 84ページ 実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう
- 85ページ 思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画
- 89ページ 典型元素の原子とイオンの大きさの比較

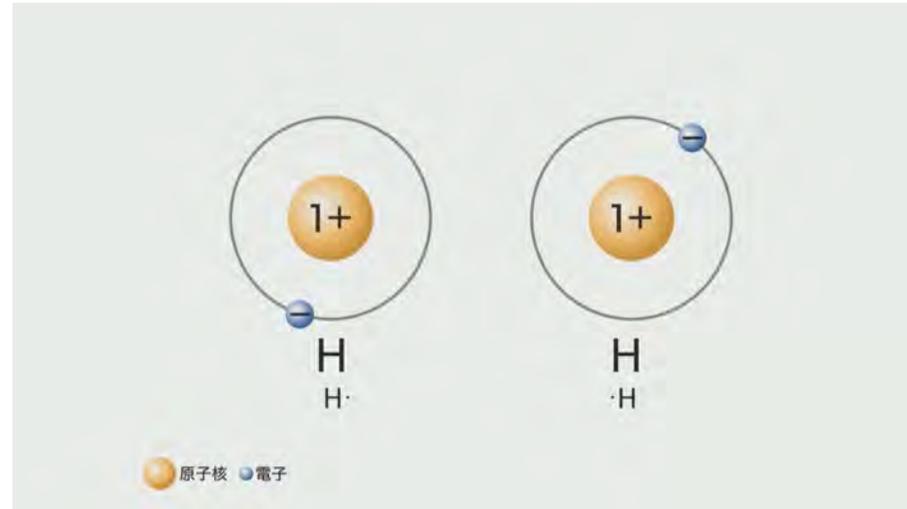


ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

- 54ページ ナトリウムイオンの生成
- 54ページ 塩化物イオンの生成
- 58ページ イオン結合（塩化ナトリウム）
- 62ページ 共有結合（水素）
- 63ページ 共有結合（塩化水素）
- 67ページ 電子対と分子の形 解説動画
- 72ページ 実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう
- 77ページ ケイ素の利用
- 84ページ 実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう
- 85ページ 思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画
- 89ページ 典型元素の原子とイオンの大きさの比較



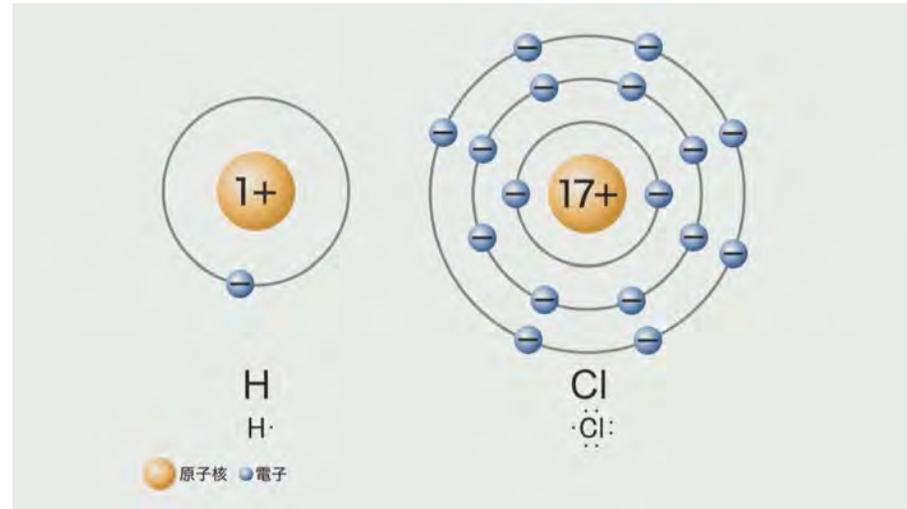
ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

54ページ	ナトリウムイオンの生成	
54ページ	塩化物イオンの生成	
58ページ	イオン結合（塩化ナトリウム）	
62ページ	共有結合（水素）	
63ページ	共有結合（塩化水素）	
67ページ	電子対と分子の形 解説動画	
72ページ	実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう	
77ページ	ケイ素の利用	
84ページ	実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう	
85ページ	思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画	
89ページ	典型元素の原子とイオンの大きさの比較	



ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

1編1章 物質の成分と構成元素	54ページ	ナトリウムイオンの生成
1編1章 章末まとめ	54ページ	塩化物イオンの生成
1編1章 章末問題		
1編2章 原子の構造と元素の周期表	58ページ	イオン結合（塩化ナトリウム）
1編2章 章末まとめ	62ページ	共有結合（水素）
1編2章 章末問題		
1編3章 化学結合	63ページ	共有結合（塩化水素）
1編3章 章末まとめ	67ページ	電子対と分子の形 解説動画
1編3章 章末問題		
	72ページ	実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう
	77ページ	ケイ素の利用
	84ページ	実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう
	85ページ	思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画
	89ページ	典型元素の原子とイオンの大きさの比較



ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

- 54ページ ナトリウムイオンの生成
- 54ページ 塩化物イオンの生成
- 58ページ イオン結合（塩化ナトリウム）
- 62ページ 共有結合（水素）
- 63ページ 共有結合（塩化水素）
- 67ページ 電子対と分子の形 解説動画
- 72ページ 実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう
- 77ページ ケイ素の利用
- 84ページ 実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう
- 85ページ 思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画
- 89ページ 典型元素の原子とイオンの大きさの比較



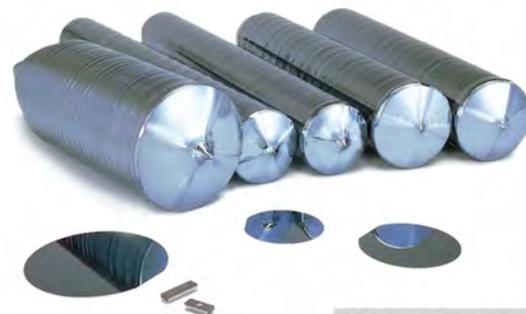
ホームへ

書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合**
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

- 54ページ ナトリウムイオンの生成
- 54ページ 塩化物イオンの生成
- 58ページ イオン結合（塩化ナトリウム）
- 62ページ 共有結合（水素）
- 63ページ 共有結合（塩化水素）
- 67ページ 電子対と分子の形 解説動画
- 72ページ 実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう
- 77ページ ケイ素の利用
- 84ページ 実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう
- 85ページ 思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画
- 89ページ 典型元素の原子とイオンの大きさの比較



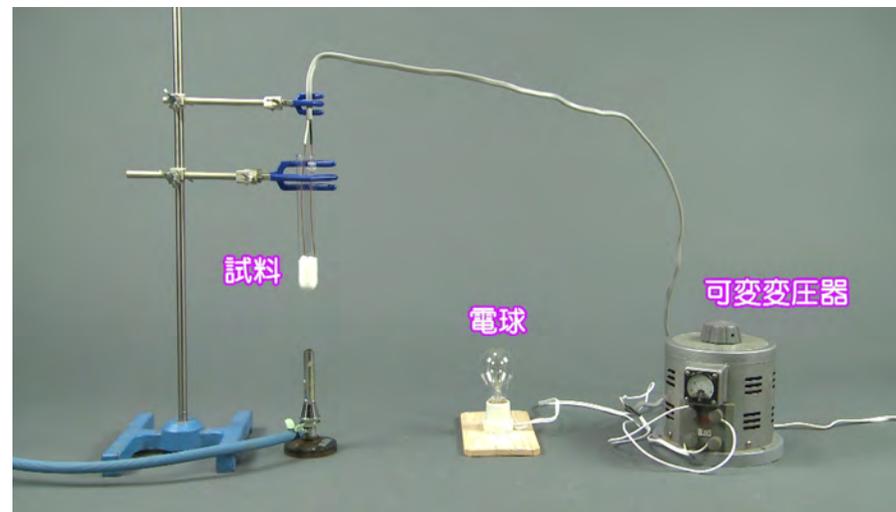
シリコン(ケイ素) Si

ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合**
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

54ページ	ナトリウムイオンの生成	▶
54ページ	塩化物イオンの生成	▶
58ページ	イオン結合（塩化ナトリウム）	▶
62ページ	共有結合（水素）	▶
63ページ	共有結合（塩化水素）	▶
67ページ	電子対と分子の形 解説動画	▶
72ページ	実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう	▶
77ページ	ケイ素の利用	▶
84ページ	実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう	▶
85ページ	思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画	▶
89ページ	典型元素の原子とイオンの大きさの比較	▶



ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合**
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

54ページ	ナトリウムイオンの生成	▶
54ページ	塩化物イオンの生成	▶
58ページ	イオン結合（塩化ナトリウム）	▶
62ページ	共有結合（水素）	▶
63ページ	共有結合（塩化水素）	▶
67ページ	電子対と分子の形 解説動画	▶
72ページ	実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう	▶
77ページ	ケイ素の利用	▶
84ページ	実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう	▶
85ページ	思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画	▶
89ページ	典型元素の原子とイオンの大きさの比較	☰

思考の扉

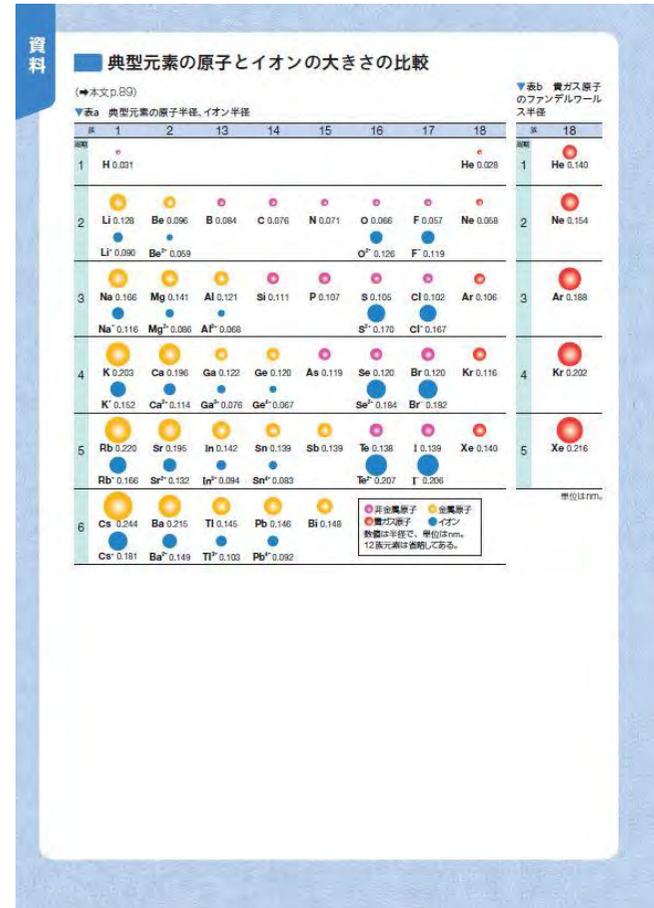
化学結合と物質の分類

ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合**
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題

- 54ページ ナトリウムイオンの生成
- 54ページ 塩化物イオンの生成
- 58ページ イオン結合（塩化ナトリウム）
- 62ページ 共有結合（水素）
- 63ページ 共有結合（塩化水素）
- 67ページ 電子対と分子の形 解説動画
- 72ページ 実験5 極性のある物質と極性のない物質の性質を調べよう
- 77ページ ケイ素の利用
- 84ページ 実験6 電気伝導性から化学結合を推定しよう
- 85ページ 思考の扉「化学結合と物質の分類」 解説動画
- 89ページ 典型元素の原子とイオンの大きさの比較



ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素 >
- 1編1章 章末まとめ >
- 1編1章 章末問題 >
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表 >
- 1編2章 章末まとめ >
- 1編2章 章末問題 >
- 1編3章 化学結合 >
- 1編3章 章末まとめ >
- 1編3章 章末問題 >

91ページ 1編3章-要点チェック

1編 物質の構成
3章 化学結合

答え 1

電荷を帯びた粒子を(**イオン**)といい、正の電荷をもつものを(**陽イオン**)、負の電荷をもつものを(**陰イオン**)という。



ホームへ 書名入る

1編 物質の構成

- 1編1章 物質の成分と構成元素
- 1編1章 章末まとめ
- 1編1章 章末問題
- 1編2章 原子の構造と元素の周期表
- 1編2章 章末まとめ
- 1編2章 章末問題
- 1編3章 化学結合
- 1編3章 章末まとめ
- 1編3章 章末問題**

92ページ 1編3章-章末問題の解答・解説

92ページ 1編3章-章末問題の解説動画

メニューへ 1編3章-章末問題の解説動画

- 大問1 イオンの生成
- 大問2 分子と共有結合
- 大問3 化学結合の種類
- 大問4 炭素の同素体
- 大問5 化学結合と物質の分類

ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

2編1章 物質と化学反応式

- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

107ページ 実験7 ドライアイスから気体1 molの体積をはかる

109ページ アボガドロ定数を求める

110ページ 決められた濃度の溶液のつくり方

112ページ 硝酸カリウムの析出とグラフの関係

117ページ 実験8 化学反応における量的関係を探究しよう

127ページ 思考の扉「量的関係を利用した純度測定」 解説動画

書名入る > 2編 物質の変化



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

2編1章 物質量と化学反応式

- 2編1章 章未まとめ
- 2編1章 章未問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章未まとめ
- 2編2章 章未問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章未まとめ
- 2編3章 章未問題

107ページ 実験7 ドライアイスから気体1 molの体積をはかろう

109ページ アボガドロ定数を求める

110ページ 決められた濃度の溶液のつくり方

112ページ 硝酸カリウムの析出とグラフの関係

117ページ 実験8 化学反応における量的関係を探究しよう

127ページ 思考の扉「量的関係を利用した純度測定」 解説動画

書名入る > 2編 物質の変化

メニューへ

アボガドロ定数を求める

アボガドロ定数を求める 例・解説動画

アボガドロ定数の確認



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

2編1章 物質と化学反応式

2編1章 章未まとめ

2編1章 章未問題

2編2章 酸と塩基

2編2章 章未まとめ

2編2章 章未問題

2編3章 酸化還元反応

2編3章 章未まとめ

2編3章 章未問題

107ページ 実験7 ドライアイスから気体1 molの体積をはかる

109ページ アボガドロ定数を求める

110ページ 決められた濃度の溶液のつくり方

112ページ 硝酸カリウムの析出とグラフの関係

117ページ 実験8 化学反応における量的関係を探究しよう

127ページ 思考の扉「量的関係を利用した純度測定」 解説動画



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
 - 2編1章 章未まとめ
 - 2編1章 章未問題
- 2編2章 酸と塩基
 - 2編2章 章未まとめ
 - 2編2章 章未問題
- 2編3章 酸化還元反応
 - 2編3章 章未まとめ
 - 2編3章 章未問題

107ページ 実験7 ドライアイスから気体1 molの体積をはかろう

109ページ アボガドロ定数を求める

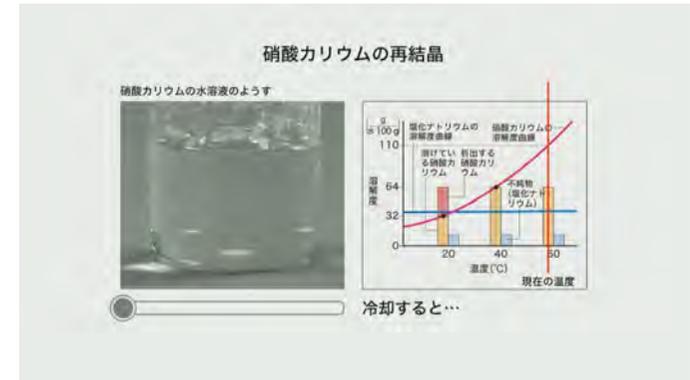
110ページ 決められた濃度の溶液のつくり方

112ページ 硝酸カリウムの析出とグラフの関係

117ページ 実験8 化学反応における量的関係を探究しよう

127ページ 思考の扉「量的関係を利用した純度測定」 解説動画

書名入る > 2編 物質の変化



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
 - 2編1章 章末まとめ
 - 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
 - 2編2章 章末まとめ
 - 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
 - 2編3章 章末まとめ
 - 2編3章 章末問題

107ページ 実験7 ドライアイスから気体1 molの体積をはかろう

109ページ アボガドロ定数を求める

110ページ 決められた濃度の溶液のつくり方

112ページ 硝酸カリウムの析出とグラフの関係

117ページ 実験8 化学反応における量的関係を探究しよう

127ページ 思考の扉「量的関係を利用した純度測定」 解説動画

書名入る > 2編 物質の変化



ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

2編1章 物質と化学反応式

2編1章 章末まとめ

2編1章 章末問題

2編2章 酸と塩基

2編2章 章末まとめ

2編2章 章末問題

2編3章 酸化還元反応

2編3章 章末まとめ

2編3章 章末問題

125ページ 2編1章-要点チェック

2編 物質の変化
1章 物質と化学反応式

答え 1

原子の質量を表すには、基準として決めたある原子の質量との比較で求めた相対値が用いられ、これを原子の(相対)質量という。



ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

2編1章 物質量と化学反応式 >

2編1章 章末まとめ >

2編1章 章末問題

2編2章 酸と塩基 >

2編2章 章末まとめ >

2編2章 章末問題 >

2編3章 酸化還元反応 >

2編3章 章末まとめ >

2編3章 章末問題 >

126ページ 2編1章-章末問題の解答・解説

126ページ 2編1章-章末問題の解説動画

2編1章 章末問題 (p.126)

1 80%

【解説】 ^{24}Mg の存在比を $x\%$ とすると、 ^{26}Mg の存在比が $100.0 - x - 10.0 = 90.0 - x$ より、 $(90.0 - x)\%$ となる。
マグネシウムの原子量より、

$$24 \times \frac{x}{100} + 25 \times \frac{10.0}{100} + 26 \times \frac{90.0 - x}{100} = 24.3$$
 $x = 80$ よって80%となる。

2 (1) 2.5 mol (2) 0.68 g (3) 4.5 L (4) 2.3×10^{23} 個

【解説】アンモニア NH_3 のモル質量は、
 $14 \text{ g/mol} + 1.0 \text{ g/mol} \times 3 = 17 \text{ g/mol}$ である。
 (1) $\frac{1.5 \times 10^{24}}{6.0 \times 10^{23} / \text{mol}} = 2.5 \text{ mol}$
 (2) $0.040 \text{ mol} \times 17 \text{ g/mol} = 0.68 \text{ g}$
 (3) 3.4 gのアンモニアの物質量は、
 $\frac{3.4 \text{ g}}{17 \text{ g/mol}} = 0.20 \text{ mol}$
 その体積は、
 $0.20 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 4.48 \text{ L} \approx 4.5 \text{ L}$
 (4) 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で2.8 Lのアンモニアの物質量は、
 $\frac{2.8 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.125 \text{ mol}$
 この中に含まれるアンモニア NH_3 分子の数は、
 $0.125 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} / \text{mol} = 7.5 \times 10^{22}$ 個
 NH_3 1分子あたり3個の水素原子を含むため、
 7.5×10^{22} 個のアンモニア NH_3 分子に含まれる水素原子の数は、
 $7.5 \times 10^{22} \times 3 = 2.25 \times 10^{23} \approx 2.3 \times 10^{23}$ 個

3 (1) 18 mol/L (2) 28 mL

【解説】(1)濃硫酸1 L (= 1000 cm^3)あたりの質量は、
 $1000 \text{ cm}^3 \times 1.8 \text{ g/cm}^3 = 1800 \text{ g}$
 この中に含まれる H_2SO_4 の質量は、
 $1800 \text{ g} \times \frac{98}{100} = 18 \times 98 \text{ g}$
 H_2SO_4 のモル質量は98 g/molなので、
 H_2SO_4 の物質量は、
 $\frac{18 \times 98 \text{ g}}{98 \text{ g/mol}} = 18 \text{ mol}$
 (2)希釈前後の溶質の物質量が等しいので、
 $18 \text{ mol/L} \times \frac{x}{1000} \text{ L} = 1.0 \text{ mol/L} \times \frac{500}{1000} \text{ L}$
 $x = 27.7 \approx 28$
 よって、必要な濃硫酸は28 mLとなる。

4 (1) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2) 2.2 g (3) 6.0×10^{22} 個 (4) 2.2 L

【解説】(2)メタン CH_4 のモル質量は16 g/molなので、 CH_4 の物質量は、

$$\frac{0.80 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 0.050 \text{ mol}$$

発生する二酸化炭素の質量は、
 $0.050 \text{ mol} \times 44 \text{ g/mol} = 2.2 \text{ g}$

(3)生成する水分子の数は、

$$0.050 \text{ mol} \times 2 \times 6.0 \times 10^{23} / \text{mol} = 6.0 \times 10^{22}$$

(4)燃焼に必要な酸素の体積は、

$$0.050 \text{ mol} \times 2 \times 22.4 \text{ L/mol} = 2.24 \text{ L} \approx 2.2 \text{ L}$$

5 (1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(2) 0.025 mol (3) 88%

【解説】(2)発生した二酸化炭素の物質量は、

$$\frac{0.56 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.025 \text{ mol}$$

化学反応式より反応した CaCO_3 の物質量は、発生した CO_2 の物質量と等しいため、0.025 mol、

(3)石灰石に含まれる CaCO_3 の質量は、

$$0.025 \text{ mol} \times 100 \text{ g/mol} = 2.5 \text{ g}$$

石灰石の純度は、

$$\frac{2.5 \text{ g}}{3.0 \text{ g}} \times 100 \approx 83 \text{ } \text{よって} 83\% \text{となる。}$$



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

2編1章 物質と化学反応式

- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

107ページ	実験7 ドライアイスから気体1 molの体積をはかろう	▶
109ページ	アボガドロ定数を求める	▶
110ページ	決められた濃度の溶液の作り方	▶
112ページ	硝酸カリウムの析出とグラフの関係	▶
117ページ	実験8 化学反応における量的関係を探ろう	▶
127ページ	思考の扉「量的関係を利用した純度測定」 解説動画	▶

書名入る > 2編 物質の変化



ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基**
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

137ページ 酸、塩基の希釈とpH

139ページ 指示薬の色変化

141ページ 強酸性を示す河川の中和事業

141ページ 中和反応の概念

142ページ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

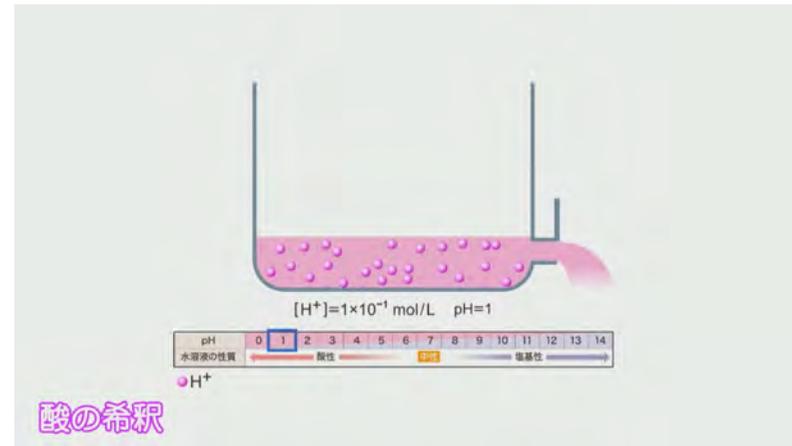
149ページ 標準溶液の調製法

150ページ 実験10 食許中の酢酸の濃度を調べよう

152ページ 滴定曲線

154ページ 逆滴定 類題3 解説動画

155ページ 思考の扉「電気伝導度を利用した中和点の決定」 解説動画



ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質屋と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基**
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

137ページ 酸、塩基の希釈とpH

139ページ 指示薬の色変化

141ページ 強酸性を示す河川の中和事業

141ページ 中和反応の概念

142ページ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

149ページ 標準溶液の調製法

150ページ 実験10 食許中の酢酸の濃度を調べよう

152ページ 滴定曲線

154ページ 逆滴定 類題3 解説動画

155ページ 思考の扉「電気伝導度を利用した中和点の決定」 解説動画

メニューへ 指示薬の色変化

メチルオレンジ

フェノールフタレイン

BTB



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質量と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基**
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

137ページ 酸、塩基の希釈とpH

139ページ 指示薬の色変化

141ページ 強酸性を示す河川の中和事業

141ページ 中和反応の概念

142ページ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

149ページ 標準溶液の調製法

150ページ 実験10 食許中の酢酸の濃度を調べよう

152ページ 滴定曲線

154ページ 逆滴定 類題3 解説動画

155ページ 思考の扉「電気伝導度を利用した中和点の決定」 解説動画



ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質量と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基**
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

137ページ 酸、塩基の希釈とpH

139ページ 指示薬の色変化

141ページ 強酸性を示す河川の中和事業

141ページ 中和反応の概念

142ページ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

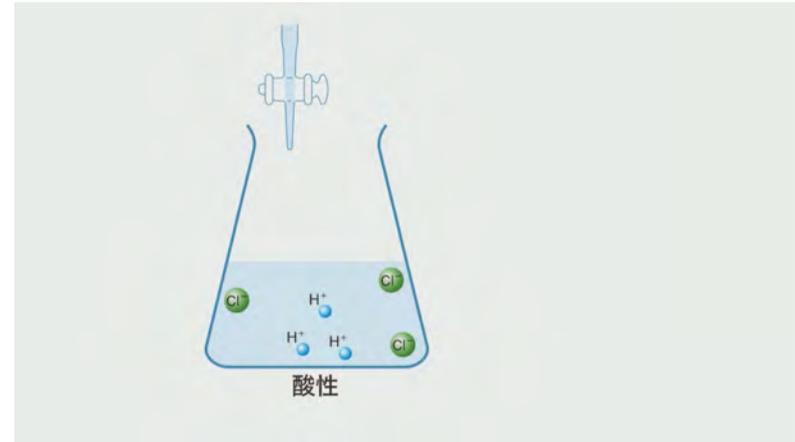
149ページ 標準溶液の調製法

150ページ 実験10 食許中の酢酸の濃度を調べよう

152ページ 滴定曲線

154ページ 逆滴定 類題3 解説動画

155ページ 思考の扉「電気伝導度を利用した中和点の決定」 解説動画



ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質屋と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基**
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

137ページ 酸、塩基の希釈とpH

139ページ 指示薬の色変化

141ページ 強酸性を示す河川の中和事業

141ページ 中和反応の概念

142ページ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

149ページ 標準溶液の調製法

150ページ 実験10 食許中の酢酸の濃度を調べよう

152ページ 滴定曲線

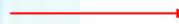
154ページ 逆滴定 類題3 解説動画

155ページ 思考の扉「電気伝導度を利用した中和点の決定」 解説動画

メニューへ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

塩の種類による水溶液の性質

正塩の水溶液の性質



ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基**
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

137ページ 酸、塩基の希釈とpH

139ページ 指示薬の色変化

141ページ 強酸性を示す河川の中和事業

141ページ 中和反応の概念

142ページ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

149ページ 標準溶液の調製法

150ページ 実験10 食許中の酢酸の濃度を調べよう

152ページ 滴定曲線

154ページ 逆滴定 類題3 解説動画

155ページ 思考の扉「電気伝導度を利用した中和点の決定」 解説動画



ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基**
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

137ページ 酸、塩基の希釈とpH

139ページ 指示薬の色変化

141ページ 強酸性を示す河川の中和事業

141ページ 中和反応の概念

142ページ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

149ページ 標準溶液の調製法

150ページ 実験10 食酢中の酢酸の濃度を調べよう

152ページ 滴定曲線

154ページ 逆滴定 類題3 解説動画

155ページ 思考の扉「電気伝導度を利用した中和点の決定」 解説動画

メニューへ 実験10 食酢中の酢酸の濃度を調べよう

標準溶液をつくる

食酢の濃度を調べる



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質層と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基**
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

137ページ 酸、塩基の希釈とpH

139ページ 指示薬の色変化

141ページ 強酸性を示す河川の中和事業

141ページ 中和反応の概念

142ページ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

149ページ 標準溶液の調製法

150ページ 実験10 食許中の酢酸の濃度を調べよう

152ページ 滴定曲線

154ページ 逆滴定 類題3 解説動画

155ページ 思考の扉「電気伝導度を利用した中和点の決定」 解説動画

メニューへ

滴定曲線

強酸-強塩基 強酸-弱塩基 弱酸-強塩基 弱酸-弱塩基



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質量と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基**
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

137ページ 酸、塩基の希釈とpH

139ページ 指示薬の色変化

141ページ 強酸性を示す河川の中和事業

141ページ 中和反応の概念

142ページ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

149ページ 標準溶液の調製法

150ページ 実験10 食許中の酢酸の濃度を調べよう

152ページ 滴定曲線

154ページ 逆滴定 類題3 解説動画

155ページ 思考の扉「電気伝導度を利用した中和点の決定」 解説動画

PLUS 逆滴定

類題 3

ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基**
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

137ページ 酸、塩基の希釈とpH

139ページ 指示薬の色変化

141ページ 強酸性を示す河川の中和事業

141ページ 中和反応の概念

142ページ 実験9 塩の水溶液の性質を予想し、調べよう

149ページ 標準溶液の調製法

150ページ 実験10 食許中の酢酸の濃度を調べよう

152ページ 滴定曲線

154ページ 逆滴定 類題3 解説動画

155ページ 思考の扉「電気伝導度を利用した中和点の決定」 解説動画

思考の扉

電気伝導度を利用した
中和点の決定

2編 物質の変化
2章 酸と塩基

答え 1

電離して水素イオン H^+ を生じる化合物のことを(酸)という。



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

2編1章 物質と化学反応式

2編1章 章末まとめ

2編1章 章末問題

2編2章 酸と塩基

2編2章 章末まとめ

2編2章 章末問題

2編3章 酸化還元反応

2編3章 章末まとめ

2編3章 章末問題

160ページ 2編2章-章末問題の解答・解説

160ページ 2編2章-章末問題の解説動画

2編2章 章末問題(p.160~161)

- 1 ① 水素イオン ② 水酸化ナトリウムイオン ③ 価数 ④ 2価
 ⑤ 赤 ⑥ 黄 ⑦ 与える ⑧ 受け取る ⑨ 塩基
 ⑩ 酸 ⑪ 酸 ⑫ 塩基

- 問1 (1) HNO_3 , H_2SO_4
 (2) CH_3COOH , $(\text{COOH})_2$
 (3) KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NH_3

問2 (a)
 【解説】問2(1)酸の価数と酸の強弱は無関係である。
 (2) HCl , HF のような水素酸もある。
 (4)弱酸は以下のように電離するため、一価の酸である。
 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

2 (1) ① (2) ①
 【解説】(1)塩酸のモル濃度は、

$$\frac{0.73 \text{ g}}{36.5 \text{ g/mol}} \div 0.200 \text{ L} = 0.10 \text{ mol/L} = [\text{H}^+]$$

$\text{pH} = 1$
 (2)アンモニア水のモル濃度は、

$$\frac{0.224 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} \div 0.200 \text{ L} = 0.050 \text{ mol/L}$$

 $[\text{OH}^-] = 0.050 \text{ mol/L} \times 0.020 = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
 p.136 図8より、
 $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$, $\text{pH} = 11$

- 3 (1) ① (2) ② (3) ④
 【解説】塩の種類と水溶液の液性は次の通り。
 正塩→ KCl (中性), NH_4Cl (酸性)
 酸性塩→ NaHCO_3 (塩基性), NaHSO_4 (酸性)
 塩基性塩→ $\text{CuCl}(\text{OH})$

4 (1) $2.0 \times 10^2 \text{ mL}$ (2) $3.5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$
 【解説】(1) OH^- の物質量= H^+ の物質量なので、
 $2 \times \frac{0.74 \text{ g}}{74 \text{ g/mol}} = 1 \times 0.10 \times \frac{x}{1000} \text{ L}$
 $x = 2.0 \times 10^2$
 よって、必要な塩酸の体積は $2.0 \times 10^2 \text{ mL}$ となる。
 (2)希硫酸のモル濃度を y [mol/L]とおく。

$$2 \times y \text{ [mol/L]} \times \frac{10.0}{1000} \text{ L} + 2 \times 0.050 \text{ mol/L} \times \frac{5.0}{1000} \text{ L} = 1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times \frac{12.0}{1000} \text{ L}$$

$$y = 3.5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

- 5 (1) [A] →ア、ホールビペット
 [B] →イ、メスフラスコ
 [C] →ロ、コニカルビーカー
 [D] →ハ、ビュレット

- (2) [A] …③ [B] …④ [C] …① [D] …②
 (3)弱酸と強塩基の中和滴定では、中和点が塩基性になるため、塩基性側に変色域をもつフェノールフタレインを指示薬として用いることで中和点を判断することができるから。
 (4)固体の水酸化ナトリウムは潮解性をもち空気中の水を吸収して溶けるため、正確な質量を秤量することができないから。
 (5) 0.73 mol/L , 4.4%

【解説】(2)メスフラスコやコニカルビーカーに入れる溶液は、すでに溶質の物質量が決定されているので、たとえ水で薄まったとしても、滴定結果には影響を与えない。一方、ホールビペットとビュレットは、これから溶質の物質量を決定しなければならないので、内壁が水でぬれていると溶液が薄まる。したがって、滴定結果に影響を与えるので、これから使用する溶液で内壁を洗う操作(共洗)が必要となる。

(5)食酢中の酢酸の濃度を x [mol/L]とおく。
 酸の出す H^+ の物質量=塩基の出す OH^- の物質量より、
 $1 \times \frac{x}{10} \times \frac{10}{1000} \text{ L} = 1 \times 0.10 \text{ mol/L} \times \frac{7.3}{1000} \text{ L}$
 $x = 0.73 \text{ mol/L}$
 酢酸 1 L (= 1000 cm^3)あたりで考えると、
 溶液の質量は、
 $1000 \text{ cm}^3 \times 1.0 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ g}$
 また、溶質 CH_3COOH の質量は、
 $0.73 \text{ mol} \times 60 \text{ g/mol} = 43.8 \text{ g}$
 食酢中の酢酸の質量パーセント濃度は、
 $\frac{43.8 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100 = 4.38 \approx 4.4$

6 ① イ、ロ ② ア、ロ ③ ア、ロ
 【解説】[I] ①強酸を強塩基で中和滴定した場合。
 ②弱酸を強塩基で中和滴定した場合。
 ③強酸を弱塩基で中和滴定した場合。
 [II] 中和滴定で使用できる指示薬は、その変色域が中和点付近で pH が急激に変化する範囲内に含まれるものを選ぶ。

ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質量と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題**
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

160ページ 2編2章-章末問題の解答・解説

160ページ 2編2章-章末問題の解説動画

メニューへ 2編2章-章末問題の解説動画

- 大問1 酸と塩基
- 大問2 pH
- 大問3 塩の種類と水溶液の性質
- 大問4 中和反応の量的関係
- 大問5 中和滴定
- 大問6 滴定曲線

ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応**
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

163ページ 水素による銅の酸化と還元

176ページ 実験11 オキシドールの濃度を求めよう

179ページ 思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画

180ページ 川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画

183ページ 金属樹

185ページ 王水との反応

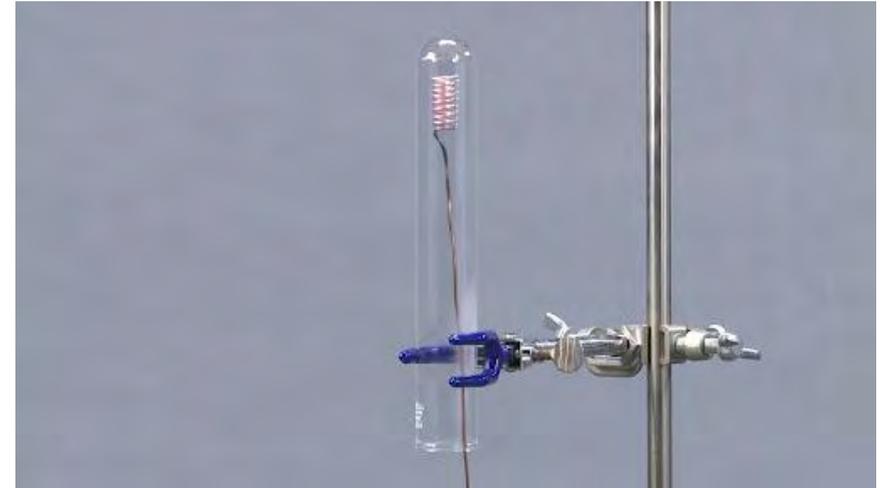
188ページ 実験12 電子が流れることを確認しよう

189ページ タニエル電池の原理

189ページ 実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう

193ページ 鉄の工業的製法

198ページ 電気分解



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

163ページ	水素による銅の酸化と還元	▶
176ページ	実験11 オキシドールの濃度を求めよう	▶
179ページ	思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画	▶
180ページ	川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画	▶
183ページ	金属樹	▶
185ページ	王水との反応	▶
188ページ	実験12 電子が流れることを確認しよう	▶
189ページ	タニエル電池の原理	▶
189ページ	実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう	▶
193ページ	鉄の工業的製法	▶
198ページ	電気分解	▶



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

163ページ 水素による銅の酸化と還元

176ページ 実験11 オキシドールの濃度を求めよう

179ページ 思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画

180ページ 川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画

183ページ 金属樹

185ページ 王水との反応

188ページ 実験12 電子が流れることを確認しよう

189ページ タニエル電池の原理

189ページ 実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう

193ページ 鉄の工業的製法

198ページ 電気分解



ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応**
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

163ページ 水素による銅の酸化と還元

176ページ 実験11 オキシドールの濃度を求めよう

179ページ 思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画

180ページ 川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画

183ページ 金属樹

185ページ 王水との反応

188ページ 実験12 電子が流れることを確認しよう

189ページ タニエル電池の原理

189ページ 実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう

193ページ 鉄の工業的製法

198ページ 電気分解

PLUS 川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】

問⑤

ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応**
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

163ページ 水素による銅の酸化と還元

176ページ 実験11 オキシドールの濃度を求めよう

179ページ 思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画

180ページ 川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画

183ページ 金属樹

185ページ 王水との反応

188ページ 実験12 電子が流れることを確認しよう

189ページ タニエル電池の原理

189ページ 実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう

193ページ 鉄の工業的製法

198ページ 電気分解

メニューへ

金属樹

スズ樹

鉛樹

銅樹



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応**
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

163ページ 水素による銅の酸化と還元

176ページ 実験11 オキシドールの濃度を求めよう

179ページ 思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画

180ページ 川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画

183ページ 金属樹

185ページ 王水との反応

188ページ 実験12 電子が流れることを確認しよう

189ページ タニエル電池の原理

189ページ 実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう

193ページ 鉄の工業的製法

198ページ 電気分解

メニューへ

王水との反応

金と王水の反応

白金と王水の反応



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応**
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

163ページ 水素による銅の酸化と還元

176ページ 実験11 オキシドールの濃度を求めよう

179ページ 思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画

180ページ 川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画

183ページ 金属樹

185ページ 王水との反応

188ページ 実験12 電子が流れることを確認しよう

189ページ タニエル電池の原理

189ページ 実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう

193ページ 鉄の工業的製法

198ページ 電気分解

メニューへ

実験12 電子が流れることを確認しよう

電流が流れることを確認しよう

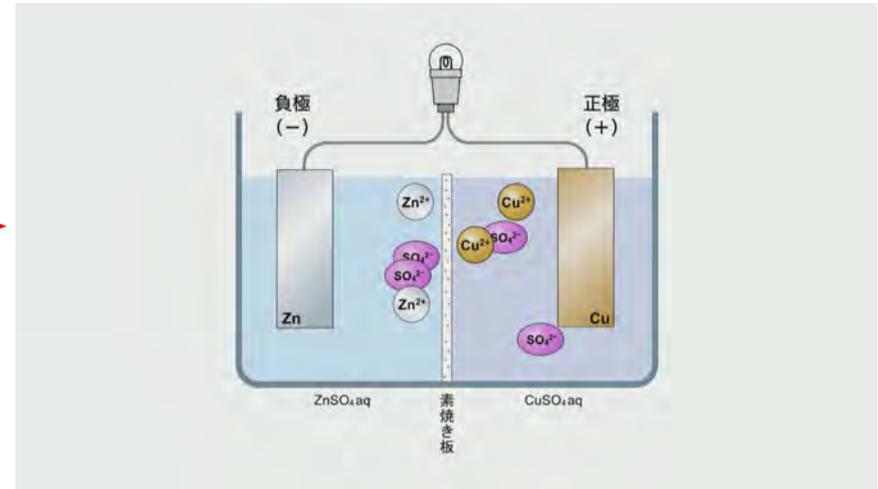
簡易マンガン電池

ホームへ 書名入

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応**
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

- 163ページ 水素による銅の酸化と還元
- 176ページ 実験11 オキシドールの濃度を求めよう
- 179ページ 思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画
- 180ページ 川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画
- 183ページ 金属樹
- 185ページ 王水との反応
- 188ページ 実験12 電子が流れることを確認しよう
- 189ページ タニエル電池の原理
- 189ページ 実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう
- 193ページ 鉄の工業的製法
- 198ページ 電気分解



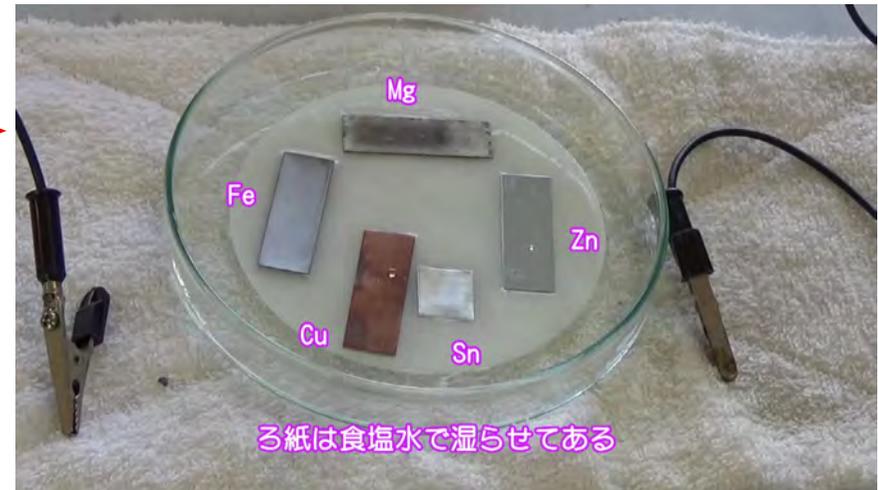
ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

163ページ	水素による銅の酸化と還元	
176ページ	実験11 オキシドールの濃度を求めよう	
179ページ	思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画	
180ページ	川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画	
183ページ	金属樹	
185ページ	王水との反応	
188ページ	実験12 電子が流れることを確認しよう	
189ページ	Daniell電池の原理	
189ページ	実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう	
193ページ	鉄の工業的製法	
198ページ	電気分解	



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応**
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

163ページ 水素による銅の酸化と還元

176ページ 実験11 オキシドールの濃度を求めよう

179ページ 思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画

180ページ 川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画

183ページ 金属樹

185ページ 王水との反応

188ページ 実験12 電子が流れることを確認しよう

189ページ タニエル電池の原理

189ページ 実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう

193ページ 鉄の工業的製法

198ページ 電気分解



ホームへ

書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応**
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

163ページ 水素による銅の酸化と還元

176ページ 実験11 オキシドールの濃度を求めよう

179ページ 思考の扉「ビタミンCの濃度を調べよう」 解説動画

180ページ 川や湖の汚れを示す指標【化学的酸素要求量COD】 問5 解説動画

183ページ 金属樹

185ページ 王水との反応

188ページ 実験12 電子が流れることを確認しよう

189ページ タニエル電池の原理

189ページ 実験13 金属間に流れる電流の向きを調べよう

193ページ 鉄の工業的製法

198ページ 電気分解

メニューへ

電気分解

鉄の工業的製法1

鉄の工業的製法2

水酸化ナトリウムの製造

ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題

201ページ 2編3章-要点チェック

2編 物質の変化
3章 酸化還元反応

答え 1

物質が酸素を受け取る変化を(酸化)という。



ホームへ 書名入る

2編 物質の変化

- 2編1章 物質屋と化学反応式
- 2編1章 章末まとめ
- 2編1章 章末問題
- 2編2章 酸と塩基
- 2編2章 章末まとめ
- 2編2章 章末問題
- 2編3章 酸化還元反応
- 2編3章 章末まとめ
- 2編3章 章末問題**

202ページ 2編3章-章末問題の解答・解説

202ページ 2編3章-章末問題の解説動画

メニューへ 2編3章-章末問題の解説動画

大問1 酸化、還元と酸化数

大問2 酸化剤、還元剤と酸化数

大問3 酸化剤、還元剤の反応

大問4 酸化還元滴定

大問5 酸化剤、還元剤のはたらきの強さ

大問6 金属の反応性

大問7 金属の精製

大問8 ダニエル電池

ホームへ

書名入る

終章 化学が拓く世界

終章 化学が拓く世界

書名入る > 終章 化学が拓く世界

- 207ページ 飲み水ができるまで～浄水場のしくみ～
- 210ページ 実験14 水道水に含まれる塩素の濃度を調べよう
- 210ページ 実験15 洗剤の適切な使用量を調べよう
- 211ページ 安全でおいしい水を人々に インタビュー



ホームへ

書名入る

終章 化学が拓く世界

終章 化学が拓く世界

書名入る > 終章 化学が拓く世界

- 207ページ 飲み水ができるまで～浄水場のしくみ～
- 210ページ 実験14 水道水に含まれる塩素の濃度を調べよう
- 210ページ 実験15 洗剤の適切な使用量を調べよう
- 211ページ 安全でおいしい水を人々に インタビュー



ホームへ

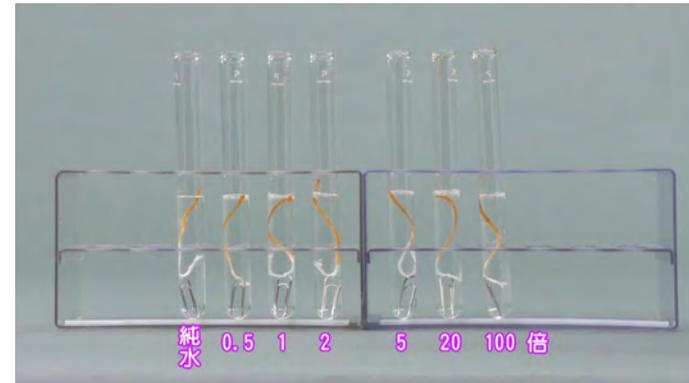
書名入る

終章 化学が拓く世界

終章 化学が拓く世界

書名入る > 終章 化学が拓く世界

- 207ページ 飲み水ができるまで～浄水場のしくみ～
- 210ページ 実験14 水道水に含まれる塩素の濃度を調べよう
- 210ページ 実験15 洗剤の適切な使用量を調べよう
- 211ページ 安全でおいしい水を人々に インタビュー



ホームへ

書名入る

終章 化学が拓く世界

終章 化学が拓く世界

書名入る > 終章 化学が拓く世界

- 207ページ 飲み水ができるまで～浄水場のしくみ～
- 210ページ 実験14 水道水に含まれる塩素の濃度を調べよう
- 210ページ 実験15 洗剤の適切な使用量を調べよう
- 211ページ 安全でおいしい水を人々に インタビュー



皆さんが、就職してから使う仕事の専門知識は



総合問題 (p.212~215)

1 問1 ア⑤ イ③ ウ③ エ① オ①

問2 ⑤ 問3 ⑤ 問4 ①

【解説】問2 $_{16}\text{P}$ の電子配置はK2L8M5。

問3 同じ電子配置のイオンでは、陽子数が多いほど、電子が内側に強く引き寄せられ、イオン半径が小さくなるため、イオン半径は $\text{O}^{2-} > \text{F}^- > \text{Mg}^{2+}$ となる。

問4 ④同族元素では、原子番号が大きいくほどイオン化エネルギーは小さい。

①イオン化エネルギーが最大となる元素は、ヘリウムである。

④同じ電子配置のイオンでも陽子数が異なるため、イオン化エネルギーの値は異なる。

2 問1 ③ 問2 ① 問3 ④ 問4 ② 問5 ②

【解説】問1 ①アルミニウムの結晶は、多数のアルミニウムイオンが自由電子を介して結びついた結晶である。

問2 ① CH_4 は分子式、その他は組成式である。

問4 ②水分子は折れ線形、二酸化炭素分子は直線形である。

問5 正四面体形の四塩化炭素 CCl_4 は無極性分子である。

3 問1 ア③ イ④ ウ② 問2 ②

問3 溶液B: ① 溶液C: ③ 問4 ⑤

【解説】問2 ①ホールビペットは、はかりとる溶液で洗ってから用いる。

③試験4、5では、フェノールフタレインを指示薬として用いる。

④溶液は無色から赤色に変化する。

問3 シュウ酸二水和物 $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ のモル質量は126 g/molである。

溶液Bのモル濃度は、

$$\frac{0.630 \text{ g}}{\frac{126 \text{ g/mol}}{0.100 \text{ L}}} = 0.0500 \text{ mol/L}$$

溶液Cのモル濃度を x [mol/L]とおく。

$$2 \times 0.0500 \text{ mol/L} \times \frac{10.0}{1000} \text{ L} = 1 \times x \text{ [mol/L]} \times \frac{10.2}{1000} \text{ L}$$

$$x = 0.098 \text{ mol/L}$$

問4 食酢中の酢酸のモル濃度を y (mol/L)とおく。

$$1 \times \frac{y}{10} \times \frac{10.0}{1000} \text{ L} = 0.0980 \text{ mol/L} \times \frac{7.00}{1000} \text{ L}$$

$$y = 0.686 \approx 0.69 \text{ mol/L}$$

食酢1 L (=1000 cm^3)あたりで考えると、溶液の質量は、

$$1.0 \text{ g/cm}^3 \times 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ g}$$

また、溶質 CH_3COOH の質量は、

$$0.686 \text{ mol} \times 60 \text{ g/mol} = 41.16 \text{ g}$$

よって、食酢中の酢酸の質量パーセント濃度は、

$$\frac{41.16 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100 = 4.116 \approx 4.1\%$$

4 問1 ア⑥ イ④ ウ③ エ⑦ オ①

問2 ③ 問3 ③ 問4 ⑤

【解説】問2 ①Znは酸化されている(Znの酸化数 $0 \rightarrow +2$)なので、還元剤である。

② H_2O_2 は還元されている(Oの酸化数 $-1 \rightarrow -2$)なので、酸化剤である。

③反応前後で酸化数の変化がないため、酸化還元反応ではない。

④ H_2S は酸化されている(Sの酸化数 $-2 \rightarrow +4$)ので、還元剤である。

問3 ①過酸化水素は還元剤としてはたっていない。

②コニカルピナーは純水ですすいでから用いる。

③塩酸中のHClが過マンガン酸カリウムによって酸化されるため、液下量が増加する。

問4 オキシドール中の過酸化水素のモル濃度を x [mol/L]とおく。

$$0.050 \text{ mol/L} \times \frac{7.2}{1000} \text{ L} \times 5 = \frac{x}{10} \times \frac{10.0}{1000} \text{ L} \times 2$$

$$x = 0.90 \text{ mol/L}$$

オキシドール1 L (=1000 cm^3)あたりで考えると、溶液の質量は、

$$1.0 \text{ g/cm}^3 \times 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ g}$$

また、溶質 H_2O_2 の質量は、

$$0.90 \text{ mol} \times 34 \text{ g/mol} = 30.6 \text{ g}$$

よって、市販のオキシドール中の過酸化水素の質量パーセント濃度は、

$$\frac{30.6 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100 = 3.06 \approx 3.1\%$$

